

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

CONFIDENTIAL
NOFORN

25X1

COUNTRY East Germany

REPORT

SUBJECT Scientific Technical Bulletin Issued
by the Main Administration
(Wissenschaftlich-technische Mitteilungen
der HV RFT) No 2.

DATE DISTR.

22 March 1957

NO. PAGES

1

REQUIREMENT
NO.

RD

REFERENCES

DATE OF
INFO.

PLACE &
DATE ACC

ARE DEFINITIVE. APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE.

25X1

scientific technical bulletin issued by the Main Administration RFT.
Much of the material submitted in the bulletin concerns standardization
of equipment. (34 pages in German)

25X1

CONFIDENTIAL
NOFORN

| | | | | | | | | | |
|-------|--------|--------|-------|-------|-----|--|--|--|--|
| STATE | X ARMY | X NAVY | X AIR | X FBI | AEC | | | | |
|-------|--------|--------|-------|-------|-----|--|--|--|--|

(Note: Washington distribution indicated by "X"; Field distribution by "#".)

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

F 1 | 38

- 17) Sobozak, Walter „Mit Normen und Staatlichen Standards rentabler arbeiten“
Heft 4/1955
- 18) „ „ „Standardgeräteeinbau nach volkswirtschaftlichen Grundsätzen“
Heft 20/1955
- 19) Zimmerer, Kurt „Mehr Qualitätserzeugnisse auch in der Funk-industrie“
Heft 12/1954

Gesetzliche Bestimmungen

- 20) Verordnung über die Einführung Staatlicher Standards und Durchführung der Standardisierungsarbeiten in der DDR vom 30. September 1954, Gesetzblatt der DDR 1954, Nr. 86.
- 21) Bekanntmachung des Beschlusses des Ministerrats über Maßnahmen zur Förderung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in der Deutschen Demokratischen Republik vom 27. Juli 1955, Gesetzblatt der DDR 1955, Nr. 63.
- 22) „Verfassung der Deutschen Demokratischen Republik“, herausgegeben vom Amt für Informationen der Regierung der DDR.

Wissenschaftlich-
technische Mitteilungen der HV RFTJg. 1
1956
Nr. 2

B VIII

1 | 1
1...0

Transistor-Tagung in Leipzig

DK 621.314,7 (047.31)

Am 25. 5. 1956 veranstaltete die Kammer der Technik des Bezirkes Leipzig im Fachausschuß Elektrotechnik eine wissenschaftliche Fachtagung über „Die Verwendung des Transistors in kommerziellen Nachrichtengeräten“. Es sollte dabei keine allgemeine Information über den in der Fachliteratur bekannt gewordenen Stand der Technik gegeben werden, sondern diese Fachtagung hatte das Ziel, die in der DDR gewonnenen Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse über die Verwendbarkeit der Transistoren unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen des Serienbaues zusammenzufassen. Die zahlreichen bekannt gewordenen Schaltungen sind meist nur an Einzelmustern erprobt worden, so daß über die erreichbare Stabilität und Reproduzierbarkeit der Transistorkenngrößen noch keine klaren Vorstellungen bestehen.

Es wurde bei der Tagung die Kenntnis der allgemeinen Transistortechnik vorausgesetzt und aus Zeitmangel auf die an sich so wichtigen physikalischen Gesichtspunkte verzichtet. Hierüber fand in Leipzig bereits im Herbst 1953 eine Vortragsreihe der KdT statt. Einige dieser Vorträge wurden am 23. und 24. 5. 1956 in Leipzig im Rahmen einer vorbereitenden Fachtagung über „Verstärkerbauelemente“ wiederholt. Daher konnten am 25. 5. 1956 die Referate und die Diskussion auf rein schaltungstechnische Fragen beschränkt werden. In einer kurzen Einführung wurde von der Tagungsleitung auf den Sinn und Zweck der Tagung hingewiesen, der Geräteentwicklung eine Perspektive für die sinnvolle Anwendung des Transistors zu geben. Es soll geklärt werden, welche Anwendungen des Flächentransistors die in der DDR bisher entwickelten Typen OC 810 und OC 811 bereits jetzt schon gestatten.

Im ersten Referat: „Kenngrößen der Transistoren, ihre typischen Werte und Zusammenhänge“ berichtete Herr Wallas, Teltow, über die Vorzüge der sogenannten h-Parameter für die vierpolmäßige Darstellung des Transistors. Sie stellen die Eingangsspannung u_1 und den Ausgangsstrom i_2 in Abhängigkeit vom Eingangsstrom i_1 und von der Ausgangsspannung u_2 dar, ähnlich wie die D-Matrix der Reihen-Parallelschaltung von Vierpolen nach

B VIII 1/2

Feldkeller, bei der die unabhängigen Variablen laut Definition gegenüber der h-Matrix nur vertauscht sind. An Hand der Transistor-Ersatzschaltbilder wurde gezeigt, daß sich die h-Parameter am leichtesten von allen sonst möglichen Vierpol-Matrix-Koeffizienten messen lassen.

Der zweite Teil des Referates behandelte die für den Transistor charakteristische Abhängigkeit des Eingangswiderstandes vom Arbeitspunkt vom Belastungswiderstand. Dies ist ein grundsätzlicher Unterschied gegenüber der Elektronenröhre. Er tritt besonders beim Spitzentransistor unan:nehm in Erscheinung, da er bei Nichtbeachtung dort leicht zur Schwingungsregung führt. Man teilt die Transistoren in verschiedene Typen je nach der Stromverstärkung in Basisschaltung ein (Bem.: Auch der Flächentransistor kann eine Stromverstärkung größer als 1 haben, nämlich in Emitterschaltung). Besonderes Interesse erregten die am Schluß gezeigten Diagramme. Sie stellten die Abhängigkeit des Eingangswiderstandes und der Leistungsverstärkung des Flächentransistors in den drei Grundschaltungen in Abhängigkeit vom Belastungswiderstand dar. Diese Kurven bewiesen, daß die Anpassung beim Flächentransistor im Vergleich zum Spitzentransistor recht unkritisch ist und daß die Emitterschaltung für den NF-Verstärker am günstigsten ist.

In der anschließenden Diskussion wurde darauf hingewiesen, daß die vier h-Parameter ungleiche Dimensionen haben und nach den Grundregeln der Normung eigentlich mit verschiedenen Buchstaben bezeichnet werden müßten. Doch ist die Normung in der Transistortechnik noch zurückgestellt. Die Entwicklung ist nicht abgeschlossen; die h-Matrix für die Meßpraxis unentbehrlich.

Das zweite Referat des Herrn Rosenberg, Leipzig-Plagwitz, über die „Dimensionierung von Transistor-NF-Verstärkern“ gab eine Reihe von Messungen an Flächentransistoren OC810 und OC811 (WBN, Teltow) bekannt. Die Stromverstärkung α und der Eingangskurzschlußwiderstand h_{11} sind die schaltungsmaßig wichtigsten Parameter. Ref. untersuchte die Abhängigkeit dieser Kenngrößen vom Arbeitspunkt (Kollektorrühstrom i_c) und von der Temperatur. Die Änderung der Transistoreigenschaft mit der Temperatur werden einmal hervorgerufen durch Änderung des Arbeitspunktes, die eine Verschiebung der Kenngrößen bewirkt und durch eine temperaturabhängige Veränderung der Parameter selbst bei künstlich konstant gehaltenem Arbeitspunkt. Die Verschiebung des Arbeitspunktes kann durch Stabilisierung mit Hilfe eines Widerstandes im Emittierkreis (analog Kathodenwiderstand bei der Röhre), die direkte Veränderung der Parameter durch Gegenkopplung vermindert werden. Mit dieser Gegenkopplung erreicht man nicht nur eine bessere Stabilität, sondern auch einen erheblich erhöhten Eingangswiderstand. Es wurden entwickelte Schaltungen von NF-Verstärkern mit einer Empfindlichkeit von ca. 50 μ V behandelt. Bei diesen Schaltungen wurde durch Temperaturkompensation der beschriebenen Art erreicht, daß erst ober-

B VIII 1/3

halb von +42° ein Verstärkungsabfall eintritt. Der Klirrfaktor beträgt je nach Aussteuerung der Endstufe einige % und der Rauschabstand bei 50 μ V Eingangsspannung ca. 45 dB.

Die anschließende Diskussion behandelte die Frage, ob die Stromverstärkung bei einem bestimmten Collectorstrom ein Maximum erreicht, und ferner wurden Fragen der Grenzfrequenz der Schaltung behandelt. Herr Raap, Leipzig-Plagwitz, gab zur Ergänzung die Musterentwicklung von Miniaturtransformatoren bekannt, deren Eigengewicht nur 3,7 g beträgt. Die Wickeltechnik der 20 μ Drähte und die Herstellung gepreßter Miniaturspulenkörper ist technologisch gelöst, wie vorgelegte Muster bewiesen.

Im zweiten Teil der Tagung am Nachmittag berichtete Herr Dr. Falter, Teltow, zusammenfassend über das Problem der Erhöhung der Frequenzgrenze und der Leistung des Flächentransistors. Bringt man an der p-Schicht-Basis des Leistungstransistors gegenüberliegende Elektroden an, so ergibt sich der Tetrodentransistor mit zusätzlichem Querfeld mit Grenzfrequenzen bis 10 MHz. Der npn(npin)-Transistor stellt technologisch höhere Anforderungen und ähnelt im Aufbau der Scheibenröhre mit einer Basis in Form einer Ringelektrode. Hier wird die Collectorbasiskapazität durch Einbringung einer eigenleitenden Zwischenschicht zwischen der Basisrandschicht und der Collectorrandschicht herabgesetzt (Abstandsvergrößerung). Diese aus der Literatur bekannten Konstruktionen lassen sich in der Serienfertigung nur sehr schwer beherrschen. Noch schwieriger ist die Herstellung des „surface-barrier“-Transistors, der zur Zeit nur von der Philco, USA, hergestellt wird. Der Übergang zum Transistor höherer Leistung erfordert die Umstellung der Technologie auf das Silizium, bei dem der Reinigungsprozeß erheblich schwieriger als beim Germanium ist. Auch die Möglichkeiten der Galliumdotierung müssen systematisch erforscht werden. In absehbarer Zeit erscheint in der DDR der Flächentransistor mit einer Grenzfrequenz von 1...10 MHz bei 50 mW Leistungsabgabe realisierbar, ohne daß jedoch der Geräteentwicklung schon irgendwelche Terminzusagen gemacht werden können.

In der Diskussion wies Herr Blankenburg, Teltow, auf die Schwierigkeiten der gleichzeitigen Fertigungsüberleitung und Weiterentwicklung hin und forderte eine Beschränkung auf reale Entwicklungsziele und eine Beschränkung der gleichzeitig anlaufenden Spezialentwicklungen zur Verbesserung der Leistung, der Grenzfrequenz und der Temperaturgrenze. Es sind zur Zeit keine quantitativen Angaben möglich, welche Verbesserung der Eigenschaften das Silizium bringt, da nicht die Materialeigenschaften des reinen Materials, sondern der Dotierung maßgebend sind.

Im vierten Referat berichtete Herr Feilother, Leipzig-Plagwitz, über „Kombinierte Gegen- und Mitkopplungsschaltungen mit Transistoren“. Er erreichte

B VIII 1/4

vollkommen stabile mehrstufige Verstärkerschaltungen mit einem Eingangswiderstand von 1 M, die den Anschluß von hochohmigen Wandlern, z. B. Kristallmikrofonen, gestatten. Allerdings wurde bei der Entwicklung des Transistor-Schwerhörigengerätes diese Möglichkeit wieder verlassen, da in der DDR ein hochempfindliches und niederohmiges elektromagnetisches Kleinmikrofon hierfür entwickelt wurde.

Das fünfte Referat des Herrn Kleiner, Berlin, beleuchtete sehr kritisch die Forderungen, die bei der Einführung des Transistors in die Trägerelektronik an diesen gestellt werden müssen, obwohl sich dadurch revolutionisierende Einsparungen an Raum, Gewicht, Kontrollmitteln und Kupfer erreichen lassen.

Die Erhöhung der Frequenzgrenze ist zur Zeit noch nicht möglich, doch liegt sie beim OC 810 und 811 erheblich über der des OC 70 und 71, nämlich ca. bei 100 kHz. Für Zwischenfrequenzverstärker von 470 kHz ist der Flächentransistor bei uns noch nicht verwendbar. Die Produktionskapazität reicht 1956 für Entwicklungsbedarf vollkommen aus und wird 1957 stark gesteigert werden.

Die Anwendungen des Flächentransistors werden sich in der DDR zunächst auf die Niederfrequenztechnik beschränken. Vertreter des Ministeriums für Post- und Fernmeldewesen wiesen nachdrücklich darauf hin, daß in der Fernsprech-Verstärkertechnik bereits umfangreiche Einsparungen durch Verwendung von Transistorverstärkern möglich sind, auch indirekte durch Wegfall von Stromversorgungsanlagen und Überwachungseinrichtungen. Bei hochwertigen Anlagen wurde empfohlen, Röhren und Transistoren kombiniert zu verwenden. Für Oszillatoren ist beispielsweise der Transistor bereits gut verwendbar.

Auch die Meßtechnik und Regeltechnik bietet dem Flächentransistor zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, so z. B. für tragbare Kontrollverstärker und Überwachungsgeräte. Die Forderungen der Entwicklungsbetriebe für Rechenautomaten und für die stückzahlmäßig wichtigeren elektronischen Büromaschinen können bei den gestellten Bedingungen an den Schmitttransistor (Impulsflanke von 10^{-7} bis 10^{-8} s) noch nicht erfüllt werden, da die Entwicklungskapazität des Transistorlabors begrenzt ist und andere Aufgaben vordringlicher sind. In vielen Fällen genügen jedoch hier auch geringere Schaltgeschwindigkeiten, als sie z. Z. für den Endstand der zukünftigen Geräteentwicklung gefordert werden.

Die Referate der Transistortagung und die anschließenden Diskussionen haben also in großen Zügen die Perspektive der Einführung des Flächentransistors geklärt. Sie hängt in Zukunft stark von einer engen Zusammen-

B VIII 1/5

arbeit und einen Austausch der Meßergebnisse aller Entwicklungsstellen ab, um die Kompensationsmöglichkeiten der technologisch bedingten Streuungen der Transistorparameter schaltungsmäßig beherrschen zu lernen.

Der derzeitige Stand der Transistortechnik läßt jedoch nur eine Einführung in das NF-Gebiet zu, wobei die Frequenzgrenze je nach Schaltung etwa bei 15 bis 100 kHz liegt. Weder das ZF- noch das HF-Gebiet läßt sich zur Zeit mit der Transistortechnik erschließen. Der Spitzentransistor hat an sich eine erheblich höhere Grenzfrequenz von 1 bis 3 MHz. Die Streuung seiner Kennwerte ist jedoch so groß, daß auf der Tagung von keiner Seite die Verwendung des Spitzentransistors in die Serienfertigung von Nachrichtengeräten gefordert oder empfohlen worden ist. Auch als Schalttransistor hat sich der Spitzentransistor hier noch nicht bewährt.

Die Fachtagung schloß mit dem Wunsch aller Beteiligten, den hier gefundenen Weg des wissenschaftlich-technischen Gedankenaustausches zu gegebener Zeit in ähnlicher Form fortzusetzen.

VIII 1 | 6

Ergebnis der Diskussion der Transistortagung

Die sehr eingehende abschließende Diskussion über die derzeitigen Anwendungsmöglichkeiten ergab folgendes: Die derzeit vorhandenen Parameterstreuungen und die guten Rauscheigenschaften lassen eine Anwendung der in der DDR hergestellten Flachtransistoren auf dem Gebiet der Niederfrequenzgeräte als durchaus aussichtsreich erscheinen, wenn wohl Möglichkeiten der Stabilisierung durch Gegenkopplung und der Temperaturkompensation ausgenutzt werden. Beim Überschreiten einer Temperatur von ca. 42° sinkt bei der zur Zeit hergestellten Transistoren die Verstärkung erheblich ab, d. h., der Transistor weist nach Rückgang auf Temperaturen unterhalb der genannten Temperaturgrenze wieder seine alten Kenndaten auf, sofern bei Temperaturerhöhung keine Überschlüsse eingetreten sind. Alle für die Verwendung maßgebenden Gesichtspunkte sollen daher Transistoren für folgende Geräte verwendet werden:

- a) Schwerhörigergeräte
- b) Koffereempfänger
- c) transportable Geräte
- d) Regelgeräte
- e) als Schalttransistor an Stelle eines Zerschalters für Kleinstgeräte.

Für Rundfunkempfänger erscheint die Anwendung des Transistors zur Zeit als nicht zweckmäßig, da bei dem großen Umfang der zur Zeit in Betrieb befindlichen Rundfunkempfänger die Auswirkung auf die Energieversorgung sicher nicht nennenswert sein wird.

In Anbetracht der Umwälzung, die die Einführung von Transistoren in der Trägerfrequenztechnik haben wird, ist der Vortrag des Koll. Kleiner im vorliegenden Heft der Zeitschrift gesondert wiedergegeben.

Wissenschaftlich-
technische Mitteilungen der HV RFT

| | | |
|-------|--------|-------|
| Jg. 1 | 2 | 1 |
| 1956 | B VIII | |
| Nr. 2 | | 1...8 |

Ing. Kleiner

Transistoren in der kommerziellen Nachrichtentechnik

DK 621.39:621.314.7

Die kommerzielle Nachrichtentechnik, und insbesondere die Übertragungstechnik, weist eine große Zahl von Aufgaben auf, die geradezu nach dem Transistor verlangen, da seine Vorteile einen erheblichen Fortschritt bedeuten. Es erscheint daher eigenartig, daß die Anwendung des Transistors auf diesem Gebiet so zögernd erfolgt. Es sind zwar Anwendungen bekannt geworden, jedoch sind sie noch an keiner Stelle aus dem Versuchsstadium im Laboratorium herausgekommen. Noch ist der Transistor kein Bauelement für die Fertigung von Geräten der kommerziellen Nachrichtentechnik geworden. Diese Erscheinung findet man nicht nur in der DDR, sondern auch in der Sowjetunion, in Westdeutschland und im westlichen Ausland.

Die Ursache dafür liegt in den spezifischen Bedingungen dieser Technik. Nirgend sonst ist der Spielraum für die zulässigen Fertigungsstreuungen so klein, sind die Forderungen an die zeitliche Konstanz und die Temperaturabhängigkeit so hoch, wie gerade in dieser Technik. Die Forderung nach völliger Austauschbarkeit unter Einhaltung der scharfen Anpassungsbedingungen hemmt den Einsatz von Transistoren. Die positive Beantwortung der Frage nach der Zuverlässigkeit dieses neuen Bauelements ist entscheidend dafür, wann sich der umrissene Anwendungsbereich dem Transistor erschließt. Eine der zahlreichsten Anwendungen in der Fernsprechtechnik ist der Transistor als Niederfrequenzverstärker zur Verstärkung eines Sprachbandes. Die geforderte Leistungsverstärkung beträgt etwa 2,3 N bei einer maximalen Nutzleistung von 50 mW und einem Klirrfaktor von 3%. Das übertragene Band erstreckt sich von 300 Hz bis 3,4 kHz.

Wie bereits von anderen gezeigt wurde, lassen sich diese Forderungen mit Leistungstransistoren wie den OC 71 oder auch OC 72 im Gegentakt erfüllen. Man kann mit zwei Stufen rechnen, da nur eine gewisse Gegenkopplung für die Temperaturkompensation notwendig ist. Eine besondere Spannungsunabhängigkeit ist nicht erforderlich, weil die Spannungen im kommerziellen

B VIII 2 | 2

Betrieb als ausreichend stabilisiert angesehen werden können. Es ist sofort einleuchtend, daß der Stromversorgungsbedarf der Niederfrequenzämter je Verstärker von etwa 4 bis 5 W beim Einsatz moderner Langlebensdauer-Röhren auf 30 bis 100 mW beim Transistor, also auf etwa 1 bis 2 % zurückgeht. Damit verringern sich die Kosten für die Stromversorgungseinrichtungen, die Batterien sowie den für das Amt gebrauchten umbauten Raum. Denkt man weiter daran, daß die für den Transistor notwendigen geringen Versorgungsleistungen der Zentralbatterie entnommen oder über die Fernsprecheinrichtungen mit Übertragen werden können, so können dadurch ganze Ämter in Fortfall kommen. Der Verstärker wird dabei am Ende der Leitung als Teilnehmerverstärker eingesetzt. Aber auch die Wartungs- und Beaufsichtigungskosten verringern sich wegen der höheren Lebensdauer und damit verringert sich zugleich die Zahl des Überwachungspersonals und der Kontrollen.

Die in der Perspektive geplante Landesfernwahl hat eine erhebliche Erweiterung der Niederfrequenznetze zur Folge. Dies würde bei der bisherigen Technik den Neubau vieler Ämter bedeuten, sowie die Erweiterung der Kapazität der bestehenden.

Hier kommt der Transistor gerade zur rechten Zeit, um revolutionierend in der NF-Amsttechnik zu wirken. Es ist dies einer der wesentlichen Gründe, die den Einsatz von Transistoren in der Übertragungstechnik erstrebenswert erscheinen lassen.

Bei der zugelassenen Dämpfung der Teilnehmerleitungen im Ortsverkehr ergibt sich bei den bisherigen Kupferquerschnitten eine bestimmte Reichweite. Hier kann durch Einsatz von Transistorteilnehmerverstärkern der Ortsnetzradius wesentlich erweitert werden (Vororte) bzw. die Querschnitte der neu zu verlegenden Bündel geringer gewählt werden. Beispielsweise plant man u. a. neue Teilnehmerleitungen mit 0,4 mm Aderdurchmesser. Die Zahl der Fernsprechteilnehmer beträgt in der

DDR etwa 3 bis 4, in
Westdeutschland 15 und in den
USA 30 (je 100 Einwohner).

Bei einer Verflüchtigung der Teilnehmerzahl in der DDR ergibt sich ein Bedarf an Transistoren in der Höhe von einigen Millionen, wenn man je Verstärker 3 Stück rechnet.

Die bisherigen Kohlemikrophone haben einen erheblichen Rauschfaktor und eine ungünstige Frequenzkurve, da sie für eine möglichst große Leistungsabgabe dimensioniert sind. Man kann an dieser Stelle die Übertragungsqualität wesentlich verbessern, wenn man vom Mikrofon eine kleinere Leistung verlangt und diese durch einen Transistorverstärker erhöht. Hier kämen 2 Transistoren OC 72 im Gegentakt in Frage.

Der Transistor schafft weiter die Möglichkeit, elektromagnetische Mikrophone zu verwenden.

B VIII 2 | 3

Für Zweidrahtverbindungen sind bisher Sperren erforderlich, um ein Pfeifen der für die beiden Sprechrichtungen vorgesehenen Verstärker zu verhindern. Hier könnte der Einsatz von Transistoren erleichternd wirken, indem sie als negative Widerstände in beiden Richtungen entdämpfend wirken.

Der mehr indirekte als direkte geringe Raumbedarf, der die Kosten der Niederfrequenzämter ermäßigt, ist aber noch besonders wertvoll beim Einsatz von Transistoren in tragbaren Geräten für Empfangs- und Sendezwecke. Von gewissem Vorteil ist die Verminderung von Gewicht und Raum beim Einsatz der Transistoren in die Überwachungseinrichtungen beispielsweise einer modernen Verkehrsmaschine.

In der Übertragungstechnik, die mit Trägerfrequenzsystemen arbeitet, ist bei Anpassung nicht so sehr die optimale Energieübertragung als die Kleinschaltung der reflektierten Energie von Bedeutung. In der Fernsprechtechnik errechnet sich aus der Geräuschforderung des CCIF von 2 mV am rel. Pegel 0 am Ende einer Leitung der für die Größe des Nebensprechens maßgebliche Reflexionsfaktor zwischen Kabel und Gerät zu 15 %, wenn man eine Nebensprechdämpfung von etwa 9,3 N als realisierbar erachtet. Im allgemeinen billigt man dem Verstärker davon 10 %, zu, einen Wert, den man kaum überschreiten darf, wenn man insbesondere daran denkt, daß es schwierig ist, beim Transistorverstärker eine Klirrdämpfung von 9,5 N und mehr beim Kanalsendepegel einzuhalten, da der Transistor nicht in dem Maße linear ist wie die Röhre und infolge der Leistungsverstärkung in allen Stufen die Klirrdämpfung der Vorstufen nicht genügend klein gehalten werden kann. Bei diesen Betrachtungen ist bereits damit gerechnet, daß die Rauschstörung am Ausgang eines Transistorverstärkers in der gleichen Größe liegt, wie beim Röhrenverstärker. Moderne Flächentransistoren haben Rauschfaktoren, die diese Annahme berechtigt erscheinen lassen.

Außer den Nebensprechspannungen, die den kleinen Reflexionsfaktor bedingen und deshalb bei der gegebenen starken Streuung der Scheinwiderstände der Transistoren mit Verstärkung bezahlt werden müssen, sind sehr geringe Klirrspannungen und kleine Rauschspannungen gefordert. Der für diese erreichbare Wert bestimmt den minimalen Empfangspegel und den maximalen Sendepiegel des Verstärkers. Der Abstand zwischen diesen beiden stellt die erreichbare Felddämpfung dar und ist ausschlaggebend für die Reichweite des Systems.

Rechnet man nach CCIF mit 10000 pW Störleistung am Ende einer vollständigen Übertragungsstrecke, so billigt man der Leitung und den Verstärkern 7500 und den Endeinrichtungen 2500 pW zu.

Der Störbeitrag, den Nebensprechen, Klirren und Rauschen liefern, wächst mit der Zahl der Verstärker und Verstärkerfeldabschnitte. Das Rauschen ist durch das thermische Rauschen der Leitungswiderstände und das Rauschen der Röhren bzw. Transistoren physikalisch bedingt und kann nicht vermindert werden.

BVIII 2/4

Rechnet man in erster Näherung mit gleichen Störleistungen der drei genannten Ursachen, dann errechnet sich aus der für das Rauschen zugelassenen Leistung von 2500 μ W am Ende der Verbindung bezogen auf 150 Ohm eine Rauschspannung von

$$u_{r,z} = \sqrt{N_r \cdot R} = \sqrt{2,5 \cdot 10^{-9} \cdot 0,6 \cdot 10^3} \\ = 1,22 \text{ mV.}$$

Der minimale Rauschabstand am Ende der Verbindung beträgt:

$$a_{r,o} = 10 \log_{10} \frac{75}{1,22} = 5,45 \text{ N.}$$

Bei einem Leitungswiderstand von 150 Ohm und einer Kanalbreite von 3,1 kHz läßt sich die Rauschspannung am Eingang eines Verstärkers ermitteln. Aus der im Frequenzbereich Δf bei Zimmertemperatur erzeugten Rauschleistung

$$N_r = 1,6 \cdot 10^{-10} \cdot \Delta f$$

ergibt sich die Rauschspannung am Ausgang eines Verstärkers als Rauschen der Parallelschaltung von Leitungs- und Verstärkereingangswiderstand

$$u_r = 1,26 \cdot 10^{-10} \sqrt{\frac{z}{2} \cdot \Delta f} \\ = 6,1 \cdot 10^{-8} \text{ Volt.}$$

Bei einer Verstärkung von 7,5 N ergibt sich also am Ausgang eines Verstärkers eine Rauschspannung von

$$u_{ra} = 110 \mu\text{V.}$$

Dies entspricht einem Rauschpegel am Ausgang eines Leistungsverstärkers von

$$p_{ra} = -8,1 \text{ N.}$$

Der Abstand vom Nutzpegel wird damit 8,6 N.

Bei Verstärkern mit hoher Eingangsübersetzung kann das Röhrenrauschen vernachlässigt werden.

Die Differenz zwischen den Abständen a_{ra} und $a_{r,o}$ entspricht dem Störleistungsbeitrag, den die Summierung der Rauschbeiträge aller in der Verbindung liegenden Leistungsverstärker erreichen darf. Da man mit einer

BVIII 2/5

leistungsmäßigen Addition der Rauschbeiträge rechnen kann, so ergibt sich

$$\frac{1}{2} \ln m = a_{ra} - a_{r,o} = 2,15 \text{ N} \\ m = 74.$$

Man kann also 74 Verstärker hintereinander schalten. Die Reichweite dieses Systems beträgt also bei 36 km Verstärkerabstand

$$74 \cdot 36 = 2500 \text{ km.}$$

Man erkennt, daß der Rauschfaktor der Transistoren bei gleicher Reichweitenforderung nicht größer sein darf als der von Röhren. Dabei ist eine hochohmige Anschaltung erforderlich, da bei Anpassung des Transistoreingangs an die Leitung die Reichweite erheblich absinkt. Gleichzeitig ist vorausgesetzt, daß die erste Stufe eine Verstärkung von etwa 10 aufweist, da sonst das Rauschen der zweiten Stufe die Gesamttrauschleistung unzulässig erhöht.

Der maximale Ausgangspegel ist vom CCIF auf 600 mW festgelegt. Diese Leistung erscheint mit den neuen Leistungstransistoren im Gegentakt gerade erreichbar.

Die Klirrdämpfung eines Leistungsverstärkers errechnet sich in ähnlicher Weise unter bestimmten Annahmen über die Entstehung der Klirrspannungen, die für den Transistor erst noch näher untersucht werden müssen, da hier infolge der nichtleistungslosen Steuerung sowohl im Basiskreis als auch im Collectorkreis Klirrspannungen auftreten.

$$a_{k2} = 6,5 + 0,7 + 2P_{\text{speech}} + \frac{1}{2} \ln n + \frac{1}{2} \ln m$$

0,7 = Faktor, der den höheren Pegel der Modulationsprodukte berücksichtigt
 $2P_{\text{speech}}$ = Quadrat des mittleren Sprechpegels, da sich die Klirrspannungen 2. Ordnung mit dem Quadrat der Erzeugenden ändern.

n = Kanalzahl

m = Verstärkerfeldzahl

$$a_{k2} \approx 9,2 \text{ N} \frac{1}{10} \text{ } ^\circ/\omega \text{ bei } 2,7 \text{ mW, } 1^\circ/\omega \text{ bei } 600 \text{ mW}$$

Der Frequenzgang der Verstärkung von Verstärkern für die Übertragungstechnik liegt bei 1% und darunter. Der Austausch von Verstärkerelementen bleibt ohne jeden Einfluß.

B VIII 2/7

B VII 2/6

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich die Notwendigkeit einer hohen Gleichmäßigkeit der Verstärkung der einzelnen Transistoren, wobei jedoch ein individueller Abgleich, der erhebliche Änderungen der Vierpolwerte zur Folge hat, möglich ist, aber nur bedingt zulässig erscheint.

Es ist daher eine außerordentliche Gleichmäßigkeit der Vierpolwerte erwünscht.

Betrachten wir die Anforderungen an die Verstärker in der TF-Technik.

Der Kanalverstärker mit einem Frequenzbereich von $\sim 10 \dots 3.400$ Hz einer Verstärkung von 5,0 N bei einer Eingangsspannung von 30 mV gibt eine Ausgangsleistung an 600 Ohm von 50 mW ab. Dabei beträgt der Reflexionsfaktor 10^{-3} .

Dieser geringe Reflexionsfaktor muß beim Austausch der Verstärkerelemente erhalten bleiben. Bis auf die höhere Verstärkung sind die Forderungen die gleichen wie beim NF-Verstärker.

Die Messungen an einer größeren Zahl von Flächentransistoren (OC 71) ergaben Streuungen der Eingangswiderstände von 300 \dots 500 Ohm. In einer Collectorstufe lassen sich diese Streuungen auf 10% vermindern.

Bei beliebigem Austausch von Transistoren lagen die Eingangsscheinwiderstände in der Collectorschaltung innerhalb $p = 10^{-3}$.

Die Streuung der Ausgangswiderstände betrug sogar nur $\pm 3\%$. Allerdings kostet die Erfüllung dieses Punktes eine Stufe.

Infolge der geringen Anforderungen wird der Kanalverstärker, der nur einmal in einer Sprechverbindung vorkommt, am ehesten mit Transistoren zu bauen sein. Dafür ist die Stückzahl dieser Verstärker groß.

Die Entwicklung dieser Verstärker ist in Angriff genommen. Jedoch ist mit einem Einsatz in der Fertigung erst zu rechnen, wenn die erforderlichen Kontaktuntersuchungen zufriedenstellende Ergebnisse zeitigen. Betrachten wir nun einen V12-Leitungsverstärker, so ergeben sich folgende Forderungen:

Im Frequenzbereich 12–60 kHz beträgt seine Leistungsverstärkung 7,5 N bei einer Nutzleistung von 600 mW mit einem Klirrfaktor von 1% bei 600 mW bzw. $0,1\%$ bei 2,7 mW (2. Harmonische). Die Rauschspannung am Ausgang darf $100 \mu V$ an 150 Ohm nicht überschreiten, der Reflexionsfaktor darf 10% betragen.

Es erscheint möglich, diese Nutzleistung in einer Gegentaktstufe bereitzustellen. Auch die Verstärkung wird erreicht werden können. Über die erforderliche Stufenzahl kann z. Z. noch nichts gesagt werden. Die Reflexionsforderung ist nach dem Vorhergehenden realisierbar; gleichzeitig wird mit einer Collectoreingangsstufe der notwendige geringe Rauschantell sichergestellt werden können. Wesentlich schwieriger gestaltet sich die Erfüllung der Klirrforderung, da dazu erhebliche Gegenkopplungsgrade von mehreren N

notwendig sind. Bisher wurden etwa 7 N bei 2,7 mW gemessen. Es ist daher im gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht möglich, einen solchen Verstärker zu realisieren. Jedoch sind die Untersuchungen über die Dimensionierung der einzelnen Stufen begonnen worden.

Neben den Weitverkehrssystemen befinden sich jedoch TF-Systeme für geringere Reichweiten in Entwicklung, bei denen an die Verstärker weniger scharfe Anforderungen gestellt werden. Es ist sicher, daß Transistoren zunächst in solchen Systemen Anwendung finden werden. Bei der Betrachtung der vorhergenannten Forderungen liegt der Vorschlag nahe, die Verstärkerfeldlängen zu verkürzen. Da die Zahl der Verstärker nicht erhöht werden kann, bedeutet dieser Vorschlag eine Reichweitenverringering.

Wenn hier die schärfsten vorkommenden Bedingungen erörtert wurden, geschah dies einmal deswegen, weil an diesen Stellen der Einsatz von Transistoren umwälzend wirken kann und zum zweiten auch der zahlenmäßige Umfang besonders groß ist. Beträgt doch bei den heutigen Übertragungssystemen die Zahl der in einer CCI-mäßigen Verbindung befindlichen Röhren mit hohen Anforderungen das Zehnfache gegenüber den Anwendungen mit geringerer Anforderung in den Endämtern, wobei in den letzteren noch etwa 5% als Leistungsröhren in naher Zukunft nicht ersetzt werden können.

Im folgenden sei auf einige Eigenschaften, die der Anwendung der Transistoren hinderlich sind, näher eingegangen.

Zwei Eigenschaften sind es, die der Anwendung Grenzen setzen, die nicht leicht überwunden werden können. Es sind dies einmal die technologischen Schwierigkeiten bei der Herstellung des Grundmaterials, dessen Struktur und Zahl der Ladungsträger gewissen Streuungen unterworfen ist. Diese Schwierigkeit ist der Hauptgrund dafür, daß z. B. die Herstellung der Spitzentransistoren nicht zu dem gewünschten Erfolg führte und bei dem gegenwärtigen Stand der Technologie zurückgestellt werden mußte, da die Streuungen der Kennwerte so groß sind, daß sie nicht durch Schaltungsmaßnahmen ausgeglichen werden können.

Die zweite Schwierigkeit liegt in der starken Temperaturabhängigkeit. Man kann sich dies physikalisch so vorstellen, daß die Beweglichkeit der Ladungsträger so erhöht wird, daß mit zunehmender Temperatur immer mehr Ladungsträger entgegen dem Kontaktpotential einer Sperrschicht diese überwinden und so eine Stromleitung hervorrufen, die dem gewünschten Leitungsmechanismus entgegengesetzt ist und sich diesem überlagert, so daß der Verstärkungseffekt immer stärker überdeckt wird. Die Temperaturgrenze liegt bei Germanium in der Gegend von $50^\circ C$. Es ist aus physikalischen Gründen nicht möglich, diese Grenze wesentlich nach oben zu schieben. Einen Fortschritt in diesem Punkte darf man von anderen Grundmaterialien, insbesondere Silizium, erhoffen.

Für die Geräte der Nachrichtentechnik wird in den Pflichtenheften eine ein-

BVIII 2/8

wandfreie Funktion bis zu Außentemperaturen von 40°C gefordert. Rechnet man zunächst damit, daß auf Röhren noch nicht vollständig verzichtet werden kann, dann treten infolge der Verlustwärme Obertemperaturen auf, die die zulässige Umgebungstemperatur der Transistoren übersteigen.

Die Messungen an Flächentransistoren ergaben über 50°C ein exponentielles Anwachsen des Collectorgrundstroms in der Emitterschaltung bei verschiedenen im normalen Arbeitsbereich liegenden Basisströmen.

Dieser Anstieg wurde besonders empfindlich deutlich im Ansteigen der Verzerrungen von Telegraphieimpulsen. Über 50°C verläuft dieser Anstieg nach einer steilen Exponentialkurve und läßt sich nicht mehr entzerren.

Ein weiteres Anwendungsgebiet, das hier nur kurze Erwähnung finden soll, bildet die Vermittlungstechnik. Als elektronische Schaltrelais eröffnen sie infolge der großen Zahl, in der diese Elemente gebraucht werden, Perspektiven, die im einzelnen noch nicht zu übersehen sind. Aber auch hier ist der Einsatz eine Frage der Zuverlässigkeit und Betriebskonstanz.

An einigen Beispielen zeigten die Ausführungen, daß die Forderungen der Vermittlungs- und Übertragungstechnik an vielen Stellen vom Transistor erfüllt werden. Damit eröffnen sich Perspektiven, die auf eine Umgestaltung dieser beiden Zweige der Nachrichtentechnik deuten. Es ist notwendig, daß sich die Entwicklungsstellen in zunehmendem Maße mehr als bisher mit Transistorschaltungen befassen und daß vor allem Konstanzuntersuchungen und Dauerversuche mit Standardtransistoren durchgeführt werden, damit beim Einsatz die Gewähr einwandfreier Betriebssicherheit gegeben ist.

Welche Möglichkeiten die Zukunft enthält, zeigt ein amerikanischer Verstärker, der aus einer Transistortetrode besteht. Einschließlich Übertrager, Widerständen, Klemmen u. dgl. ist dieser Verstärker in eine etwa bleistiftstarke Hülse von 10 cm Länge eingebaut. Er wird alle 600 m in eine Koaxialkabelumhüllung mit eingefahren. Er verstärkt das Frequenzband von 0,5 bis 4 MHz um etwa 2 N. Es werden erst in größeren Abständen Zwischenverstärkerhäuschen erforderlich, die die notwendigen Entzerrer aufnehmen.

Der Zweck des Vortrages war u. a., den Transistorherstellern zu zeigen, daß der Wunsch der Industrie nach Gleichmäßigkeit in den Eigenschaften, nach Zuverlässigkeit und engen Herstellungstoleranzen durch die Forderungen an die Geräte bedingt ist. Die Entwicklung weniger Typen von Transistoren mit großen Stückzahlen, die vorstehenden Wünschen gerecht werden, und ausgezeichnete Entwicklungsunterlagen, wie Kennlinienblätter für diese Typen, geben dem Geräteentwickler die Möglichkeit, das neue Bauelement in die Nachrichtentechnik einzuführen, in der es eine besonders wichtige Rolle zu spielen berufen ist.

Wissenschaftlich-
technische Mitteilungen der HV RFT

| | | | |
|-------|-----|----|-------|
| Jg. 1 | B I | -1 | 1 |
| 1956 | | | |
| Nr. 2 | | | 1...7 |

Neuentwicklungen von Kondensatoren

I. Allgemeine Übersicht

DK 621.319.4

Im vorliegenden Bericht soll zunächst auf zwei Typen von Kondensatoren mit ihren wesentlichsten technischen Angaben näher eingegangen werden, nämlich

1. auf die Duroplast-Klein-Kondensatoren und
2. auf die Elektrolyt-Klein-Kondensatoren. Schließlich

sollen 3. die Tieftemperatur (TT) Elektrolytkondensatoren kurz besprochen werden.

II. Die Neuentwicklungen

1. Duroplast-Klein-Kondensatoren

(Bearb. Entw. Ing. R. Bretschneider)

Auf dem Gebiet der Papierkleinkondensatoren wurde von der Forschungs- und Entwicklungsstelle im Kondensatorenwerk Gera ein neuer Kleinkondensatortyp entwickelt, der die bisherigen Ausführungen qualitativ weit übertrifft. Es handelt sich bei diesem neuen Typ um einen gehäuselosen Kondensator in freitragender Rollenform, der mit einem aushärtbaren, also nicht wieder erweichendem Kunstharz imprägniert und an den Stirnseiten auch damit vergossen ist und daher die Bezeichnung „Duroplastkondensator“ trägt. Mit der Produktionsaufnahme dieser neuen, allen zeitgemäßen Anforderungen entsprechenden Klein-Kondensatoren konnte das Kondensatorenwerk Görlitz den Anschluß unserer Erzeugnisse an das technische Weltniveau herstellen. Besonders hingewiesen sei noch darauf, daß dabei die Preisgrundlage der bisherigen Klasse-3-Ausführungen gewahrt werden konnte. Der neue Kondensator bildet einen massiven, schlag- und stoßfesten zylindrischen Körper von ansprechendem Aussehen. Durch die Umhüllung mit einer Metallmantelfolie ist die äußere Abschirmung des Kondensators neutral gegenüber den kapazitätswirksamen Belagwindungen. Die hohen Isolationswerte (etwa in der Größenordnung des Porzellans) schließen eine Berührungsfahr mit anderen Teilen der Geräteverdrahtung aus. Daher können gegenüber den sogenannten Sikatrop-Kondensatoren in Porzellanrohr-Ausführung wesentliche raumsparende Vorteile bei der Montage erreicht werden. Auf Wunsch kann die abschirmende Mantelfolie mit einem besonderen Anschluß versehen und geliefert werden, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, den Schirm an Masse zu legen oder die Kapazität zwischen Wickel und Mantel zusätzlich als Zweitkapazität auszunutzen.

Der Mantel verhindert zugleich auch noch das Eindringen von Feuchtigkeit. Dieser Beziehung auf jeden Fall einen größeren Schutz als bei anderen Ausführungen mit Thermoplasten. Dabei erlaubt sie gleichzeitig die Einbringung kleiner Abmessungen. Der Mantel trägt zugleich auch die unverwechselbare Beschriftung der Kondensatordaten.

Die Anschlußdrähte sind absolut kontaktsicher mit den Belagfolien unmittelbar verschweißt und in axialer Richtung zug-, druck- und verdrehungsicher durch die Stirnseiten herausgeführt. Ein Reißen, Ausbrechen oder Weggleiten des Vergusses tritt bei Temperaturen zwischen -50° bis $+120^{\circ}$ nicht auf. Die hohe Wärmebeständigkeit des Duroplastkunststoffes erlaubt ein Löten unmittelbar an den Stirnseiten und ermöglicht daher kürzeste Verbindungen in der Geräteverdrahtung.

Gewicht und Volumen dieses Typs sind bis um 90% kleiner und leichter als die bisher bekannten Ausführungen in Glas-, Keramik- oder HP-Rohr.

Der Betriebstemperaturbereich ist größer als der DIN-mäßig für dichtverlötete Ausführungen gültige und reicht von -40° bis $+100^{\circ}$ C. Die Duroplastkondensatoren haben alle elektrischen Eigenschaften nach DIN 41 140 Klasse 1 und liegen z.B. in den Isolationswerten bedeutend besser. Sie werden lediglich dadurch, daß sie nicht absolut dicht verlötet sind, von uns als Klasse 2 Kondensatoren nominiert. In der Klassifizierung waren auf Grund der elektrischen Werte und der Feuchtigkeitsbeständigkeit bisher nur Klasse 3 und Klasse 1 Ausführungen bekannt. Nachdem es nun gelungen ist, die hohe Konstanz und Sicherheit auch mit Duroplast-Kondensatoren zu erreichen, sind diese geeignet auch überall da eingesetzt zu werden, wo bisher dichte Ausführungen wegen nicht ausreichender Betriebsdaten der Klasse 3 verwendet werden mußten. Das wird in den meisten Fällen möglich sein.

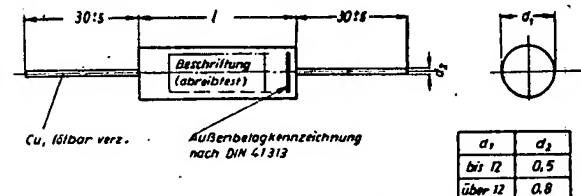
Die hervorragende Beständigkeit der elektrischen Werte wie Kapazität, Isolation und Verlustfaktor, auch bei hoher Luftfeuchtigkeit über große Zeiträume, geht aus folgendem Beispiel hervor.

Kondensatoren, die bei 90% rel. Feuchtigkeit über 1 Jahr lagerten, zeigten dann einen Isolationswiderstand von 850000 MOhm und einen Verlustfaktor $\tan \delta$ von $7 \cdot 10^{-4}$. Die zeitliche Kapazitätsveränderung war dabei kleiner als 1%. Diese besonderen Eigenschaften, von denen auch noch die große Überspannungssicherheit, absolute Kontaktsicherheit, Schüttelfestigkeit, Höhenfestigkeit, Seeklimate- und Tropenbeständigkeit neben kleinen Volumen, geringem Gewicht und vorzüglichen Montageeigenschaften hervorzuheben sind, machen den Duroplast-Kleinkondensatoren für einen großen Anwendungsbereich, besonders für Exportaufträge geeignet und ermöglichen auf Grund der Preislage auch eine Typenbereinigung der Kleinkondensatoren.

Die entwickelten Kapazitäts- und Spannungsreihen, sowie Abmessungen und Gewichte, sind aus der wiedergegebenen Tabelle zu entnehmen, die, mit den übrigen technischen Daten zusammengefaßt, in einem TGL-Blatt-Entwurf (DIN 8 1521) herausgegeben werden.

B 11/3

Tabelle 1

Maße in mm
Gewichte in g

| Nennkapazität (C _N) | Dim | Tol. | Nennspannung (U _N) | | | | | |
|------------------------------------|-----|-------|--------------------------------|----------|------------|--------|------------|--------|
| | | | 125 V~ | | 250 V~ | | 500 V~ | |
| | | | 75 V~ | | 125 V~ | | 250 V~ | |
| | | | Abm. | Gew. | Br.Nr. | Abm. | Gew. | Br.Nr. |
| 50 | pF | ± 20% | | | | | 3,5 φ × 15 | 0,3 6 |
| 100 | | | | | | | 4 φ × 16 | 1 |
| 250 | | | | | | | 4,5 φ × 15 | 22 |
| 500 | | | | | 3 φ × 15 | 0,3 17 | 6 φ × 16 | 1 |
| 1000 | | | | | | | 5,5 φ × 20 | 0,9 15 |
| 2500 | μF | ± 10% | 3,5 φ × 15 | 0,35 18 | | | 5 φ × 20 | 1,6 10 |
| 5000 | | | 4 φ × 15 | 0,4 19 | 5 φ × 20 | 0,65 8 | 8 φ × 25 | 2,3 2 |
| 0,01 | | | 6 φ × 15 | 0,7 11 | 6 φ × 20 | 0,9 9 | 12 φ × 25 | 4,5 16 |
| 0,025 | | | 6 φ × 20 | 1 | 8,5 φ × 20 | 2,0 20 | 12 φ × 25 | 7,5 |
| 0,05 | | | 8,5 φ × 20 | 1,8 7/12 | 11 φ × 20 | 3,1 5 | 20 φ × 30 | 16 21 |
| 0,1 | | | 10 φ × 25 | 3 | 14 φ × 25 | 5,5 12 | 28 φ × 40 | 3 |
| 0,25 | | | | | | | | |
| 0,5 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Wurden bereits in Gera
geteilt.
Bauvorschriften an
Görliße übergeben.

im Katalog von Görliße

| Elektrische Daten u. Aufbau | | Klasse 2 DIN 41140 | |
|------------------------------------|--|--|--|
| Bein. Temp. Bereich | | -40 bis +120 ° | |
| zul. mittlere relative Luftfeucht. | | 75 % | |
| Kap. - Konstanz / Jahr | | ≤ 10 · 10 ⁻³ | |
| Verlustfaktor tg δ | | ≤ 10 · 10 ⁻³ | |
| Isolation | | ≥ 1000 Ω bzw. 20000 MΩ | |
| Temp. - Koeffizient | | 5 · 10 ⁻⁴ | |
| Prüfspannung | | 1 sec. 3 · U _N | |
| Besondere Eigenschaften | | Kontaktsicher Dämpfungsform Induktionsarm Höhenfest Seeklimate- und Tropenbeständig Schlag- und Stöße | |

a) für 20° 800 Hz
b) für 20° 100 μF
c) für 20° 110 V~

Die in der Tabelle besonders umrahmten Kondensatortypen werden bereits im Kondensatorenwerk GÖrlitz gefertigt. Sie können somit – wenn auch nicht unbeschränkt, so doch auf jeden Fall für Neuentwicklungen – auch in größeren Stückzahlen erprobt und für weitere Lieferungen vorgesehen werden. –

2. Elektrolyt-Klein-Kondensatoren (Bearb. Entw. Ing. W. Bludau)

Auf dem Gebiete der Elektrolyt-Kondensatoren-Entwicklung wurden in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen dahingehend geleistet, die Kapazität pro Volumeneinheit zu vergrößern, d. h. bei gleichem Kapazitätswert auf geringere Abmessungen zu kommen. Dies geschieht, wie allgemein bekannt, durch Aufrauen der Anodenfolie, die das Dielektrikum Aluminium-Oxyd trägt. Im Kondensatorenwerk Gera sind zur Zeit bereits folgende Elektrolyt-Klein-Kondensatoren in freitragender Ausführung mit dichtem Aluminiumgehäuse und axialen Drahtanschlüssen der Klasse 3 für einen Temperaturbereich von

– 10° bis + 60° C bzw. der Klasse 2 von – 20° bis + 70° C

fertigungsreif entwickelt und entsprechend nachstehender Tabelle II lieferbar:

Tabelle II

| Spannung U_n / Volt | Kapazität C / μ F | Abmessungen in mm | Bauvorschrift Ko.-Bv. | Anwendungs- klasse |
|--------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| 6/8 | 25 | 8 \varnothing x 25 | G 7709 | Klasse 3 |
| 6/8 | 500 | 14 \varnothing x 40 | G 7708 | Klasse 3 |
| 12/15 | 100 | 10 \varnothing x 35 | G 7711 | Klasse 3 |
| 15/18 | 100 | 10 \varnothing x 35 | G 7712 | Klasse 3 |
| 30/35 | 25 | 10 \varnothing x 25 | G 7703 | Klasse 3 |
| 30/35 | 50 | 10 \varnothing x 35 | G 7704 | Klasse 3 |
| 30/35 | 100 | 12 \varnothing x 40 | G 7713 | Klasse 3 |
| 100/110 | 16 | 12 \varnothing x 25 | G 7710 | Klasse 3 |
| 100/175 | 16 | 8 \varnothing x 25 | G 7063 | Klasse 2 |
| 250/275 | 2 | 8 \varnothing x 25 | G 7064 | Klasse 2 |
| 350/385 | 2 | 8 \varnothing x 40 | G 7065 | Klasse 2 |
| 350/385 | 4 | 12 \varnothing x 30 | G 7066 | Klasse 2 |
| 350/385 | 8 | 12 \varnothing x 40 | G 7067 | Klasse 2 |
| 350/385 | 16 | 16 \varnothing x 40 | G 7068 | Klasse 2 |

B11 | 5

Die Weiterentwicklung auf diesem Gebiet sieht die Schaffung von Elektrolyt-Kleinkondensatoren der Klasse 2 vor, wobei im III. Quartal 1956 folgende, in Tabelle II aufgeführte Typen, als Null-Serie gefertigt werden und somit in kleinen Stückzahlen bereits erhältlich sind. Die Eigenschaften der Klasse 2 Elektrolyt-Kondensatoren können dem DIN-Blatt 41332 entnommen werden.

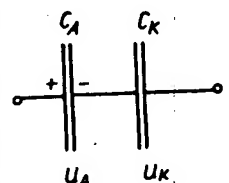
Als besonderes Merkmal sei der Temperaturbereich von – 20° bis + 70° C angeführt.

Tabelle III

| Spannung U_n / Volt | Kapazität C μ F | Abmessungen in mm | Bauvorschrift Ko.-Bv | Anwendungs- klasse |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1,5/1,8 | 25 | 4 \varnothing x 25 | G 7552 | Klasse 2 |
| 2,5/3,0 | 25 | 6 \varnothing x 25 | G 7553 | Klasse 2 |
| 30/35 | 25 | 10 \varnothing x 25 | G 7551 | Klasse 2 |
| 30/35 | 50 | 10 \varnothing x 35 | G 7550 | Klasse 2 |

Aus Tabelle II ist zu erkennen, daß neben den bereits lieferbaren Abmessungen von 8 mm \varnothing (Tabelle I) jetzt auch Abmessungen mit 4 und 6 mm \varnothing auf den Markt gelangen werden. Darüber hinaus werden im kommenden Jahr weitere Werte in das Fertigungsprogramm des Kondensatorenwerkes Gera aufgenommen. Dazu ist ein TGL-Blatt-Entwurf erstellt, welcher in Kürze bekanntgegeben wird.

Ein besonderes Merkmal der Elektrolyt-Kleinkondensatoren mit dem Spannungsbereich von 1,5 bis 100/110 V beider Tabellen ist, daß sie schaltfest aufgebaut sind. Es ist allgemein bekannt, daß Rau-Elektrolyt-Kondensatoren oftmals eine gewisse Kapazitätsabhängigkeit von der Schaltzahl (An- und Abschalten von der Spannung) haben. Diese Schaltabhängigkeit kommt dann zustande, wenn bei Rau-Elektrolyt beim Aufbau nicht darauf geachtet wird, daß die sich ergebende Reihenschaltkapazität der Stromzuführungsfolie in ihrem Fassungsvermögen gleich groß der Anodenkapazität ist. Aus nebenstehendem Schaltbild, welches den Aufbau des Elektrolyt-Kondensators im Prinzip wiedergibt, erkennt man, daß bei dem Abschalten des Kondensators und Entladen über einen Widerstand eine Lademenge der Anode entsprechend der Spannungsstellung nach der Kathode fließt. Ist das Fassungsvermögen der Kathode zu klein, so tritt eine Formierung ein, und die Kapazität wird in-



B11|6

folge der Reihenschaltung laufend geringer. Um diesen Effekt zu vermeiden, verwendet das Kondensatorenwerk Gera bei Elektrolyt-Kleinkondensatoren des vorher genannten Spannungsbereiches aufgerauhte Kathodenfolien, bei denen das Fassungsvermögen infolge der unvermeidlichen Luftoxydschicht größer ist als das der Anode.

Die neuen Elektrolyt-Kleinkondensatoren haben einen bedeutend günstigeren Temperaturverlauf als nach DIN 41332 verlangt wird. So hat z. B. der 1,5/1,8 Volt-Klasse 2-Kondensator bei -20°C noch eine Restspeicherkapazität von etwa 60%, gegenüber einem Soll von 25% nach DIN. Bei 30/35 Volt beträgt die Restspeicherkapazität sogar 83%.

3. Tieftemperatur-Elektrolytkondensatoren (Dr. Ing. H. Schulz)

Im Rahmen der Bauelemente für erhöhte klimatische Beanspruchungen sind die Tieftemperatur (TT) Elektrolytkondensatoren von besonderem Interesse. Bei ihnen handelt es sich um Kondensatoren der Anwendungsklasse 1 für den Temperaturbereich von -40°C bis $+70^{\circ}\text{C}$. Sie werden mit zylindrischen Al-Gehäusen mit zentraler Schraubbefestigung M 18 hergestellt. Dabei ist vorgesehen zunächst von den Niedervoltreihen die Typen 1000 μF 6/8 V; sowie 500 μF 12/15 V und von den Hochvoltreihen den 8 und den 16 μF 850/385 V Kondensator, alle im \varnothing 25 mm und der Höhe 35 bzw. 50 mm überzuleiten.

Dadurch, daß der Temperatur-Kapazitätsabfall bei diesen Kondensatoren nicht nur im Bereich der DIN-Werte, sondern noch wesentlich günstiger liegt als bei allen bisher bekannten Westerzeugnissen, wird in dieser Typenreihe der Weltstandard nicht nur erreicht, sondern sogar überflügelt.

Über weitere Einzelheiten dieser Spezialkondensatoren, die zum Jahres-schluß aus der Entwicklung in die Fertigung übergeleitet werden sollen, wird in einer späteren Mitteilung an gleicher Stelle berichtet werden.

Die von den Geräteentwicklern geforderte weitere Verringerung der Abmessungen, also der Übergang zu „Kleinst-Bauelementen“, hängt, was die Kondensatoren anbelangt, in starkem Maße von der Möglichkeit der Schaffung neuer Rohstoffe ab, so z. B. dünnster Papiere als Abstandhalter. Die Weiterentwicklung qualitativ besserer Elektrolyt-Klein-Kondensatoren ist im besonderen auf die Schaffung dünnster Perlengewebe bzw. entsprechenden Monofilierzugnissen angewiesen.

B11|7

III. Schlussbemerkungen

Zweck dieses kurzen Beitrages ist es, alle Interessenten auf die neuen Klein-Kondensatoren hinzuweisen und sie zu bitten, schon jetzt den voraussichtlichen Bedarf bzw. die tatsächliche konkrete Einsatznotwendigkeit dieser Kondensatoren für einzelne Sonderzwecke dem Kondensatorenwerk G e r a bekanntzugeben, damit der Umfang der Überleitungsserie dem voraussichtlichen Bedarf angeglichen werden kann und in der weiteren Belieferung durch die Produktion keine Stockungen auftreten.

Dieser Weg zu einer Bedarfsermittlung wird hier deshalb beschritten, weil auf verschiedene frühere diesbezügliche Umfragen, so insbesondere auch anlässlich der Bauelemente-Tagung Ende 1955 in Leipzig, sich unverständlicherweise überhaupt keine Bedarfsträger gemeldet haben.

Was den von den Gerätewerken mit Recht bemängelten langen Zeitraum von der Entwicklung über die Überleitung bis zur Produktion anbetrifft, so ist in diesem Zusammenhang festzustellen, daß die rein technischen Probleme sowohl grundsätzlicher als auch z. B. konstruktiver oder verfahrenstechnischer Natur in der Entwicklungsperiode fast immer in verhältnismäßig kurzer Zeit mit Erfolg gelöst werden konnten. Dagegen erforderten die mit Überleitung zusammenhängenden organisatorischen Schwierigkeiten zu ihrer Überwindung einen wesentlich größeren Energie- und Zeitaufwand. So z. B. die Überleitung des neuen Tränk- und Aushärteverfahren für die Imprägnierung der Duroplast-Klein-Kondensatoren mit Epoxydharze in die Technologie. Dazu war es erforderlich — nicht zuletzt auch im Hinblick darauf, daß als Produktionsbetrieb Görlitz vorgesehen war — in der FE-Stelle eine komplette Kleinfertigungsanlage zu erstellen und darin erst eine Musterreihe von 10 000 Stück Klein-Kondensatoren zu fertigen, um alle Kinderkrankheiten zu überwinden.

Die damit im Zusammenhang stehenden Arbeiten sind zweifellos von unserem Kollektiv unterschätzt worden. Es sind daher in Zusammenarbeit mit dem Chefkonstrukteur und der HV-RFT Maßnahmen ergriffen worden, damit durch straffere Organisation bei der Überleitung und Verstärkung der Überleitungsgruppe die bislang vorhandenen Mängel beseitigt werden und der lange Zeitraum zwischen Abschluß der eigentlichen Entwicklung und der Produktionsaufnahme verkürzt wird.

Die in bezug auf die zügige Durchführung der Produktion noch auftretenden Hemmnissen, die durch die Beschaffungsschwierigkeiten der neu eingesetzten Rohstoffe z. Z. noch eintreten, dürften durch die jetzt erfolgreich angelaufene Tätigkeit des Arbeitskreises „Werkstoffe der Elektrotechnik“ und seiner verzweigten Arbeitsgruppen hoffentlich rasch beseitigt werden.

ILLEGIB

Wissenschaftlich - technische Mitteilungen der HV RFT

Im Auftrag der HV RFT

herausgegeben von der Zentralstelle RFT

Leipzig C 1, Hainstraße 17-19

Verantwortlich für den Inhalt:

Dr. Heinze und ein Redaktionskollektiv

NPT Prof. Dr. Ing. Frühauf - Prof. Dr. Freitag

Prof. Dr. Ing. Reichardt - Dr. Falter - Dr. Hahn

Dipl. Ing. Kutzsche - Ing. Langer - Ing. Körner

Jahrgang I - 1956

Nummer 2

NUR FÜR DEN DIENSTGEBRAUCH

ausschließlich, nur mit Genehmigung der Zentralstelle RFT

INHALTSVERZEICHNIS

| | | | |
|--|---|----------|--------|
| Dipl.-Ing. Moebes | Situation auf dem Gebiet der Funk- entstörung DK 621.390.828 DK 621.397.828 | S 1 | 1...8 |
| Dipl.-Wirtsch. Stiehl | Entwicklung, Bedeutung und Auf- gaben der Typisierung in der volks- eigenen Rundfunkgeräteindustrie DK 389.6:621.396.621 | F 1 | 1...38 |
| | Bericht über Transistortagung in Leipzig DK 621.314.7 (047.31) | B VIII 1 | 1...8 |
| Ing. Kleiner | Transistoren in der Nachrichten- technik DK 621.39:621.314.7 | B VIII 2 | 1...8 |
| Ing. Bretschneider, Ing. Bludau, Dr. Schulz | Neuentwicklungen von Kondensa- toren DK 621.319.4 | B I 1 | 1...7 |

Redaktionelle Mitteilungen

Es hat sich als notwendig erwiesen, außer den in Heft 1 mitgeteilten Kenn-
buchstaben zur Kennzeichnung und Eingruppierung eine weitere Bezeich-
nung einzuführen für alle die Aufsätze, deren Inhalt in keinerlei Beziehung
zu den Aufgaben eines bestimmten Arbeitskreises steht bzw. für die Arbeiten,
welche mehrere Arbeitsgebiete gleichzeitig behandeln.

Es wird also zusätzlich eingeführt:

S = Sonstiges

Außerdem wird es den aufmerksamen Lesern nicht entgangen sein, daß die
einzelnen Aufsätze ihrem Sachgebiet entsprechend mit DK-Zahlen versehen
wurden. Um auch die in Heft 1 veröffentlichten Aufsätze nach der Dezimal-
klassifikation registrieren zu können, seien hiermit nachträglich die entspre-
chenden DK-Zahlen genannt:

| | |
|-----------------------|--------------------|
| Gedruckte Schaltungen | DK 621.3.049.75 |
| Schnittbandkerne | DK 621.3.042.143.2 |

Die Schriftleitung

Wissenschaftlich-
technische Mitteilungen der HV RFT

Jg. 1
1956
Nr. 2

SI

1 1

1...6

„Zur Situation auf dem Gebiet der Funkentstörung“

Vorwort des Herausgebers:

Wir haben den Bericht des Koll. Dipl.-Ing. Moebes über die Situation auf dem Gebiet der Funkentstörung deswegen begrüßt, weil hier von seiten der Entwicklungsstellen der HV RFT und ihren Produktionsbetrieben in viel stärkerem Maße die Arbeiten aufgenommen werden müssen, damit sowohl eine Messung der Störbildstärken als auch die Voraussetzungen für eine Entstörung fabrikationsmäßig hergestellter Anlagen geschaffen werden können. Es werden daher die Betriebe, in denen die Entwicklung der Meßgeräte vorgenommen wird, insbesondere Funkwerk Dresden, als auch die Betriebe, in denen die Entwicklung von Entstörmitteln vorgenommen wird, Kondensatorenwerk Gera, aufgefordert, zu den in dem Artikel des Koll. Dipl.-Ing. Moebes angeschnittenen Fragen Stellung zu nehmen und einen großen Kreis darüber zu informieren, welche Möglichkeiten der Messung und der Entstörung zur Zeit bestehen, welche Aufgaben auf der Entwicklungsseite zur Behebung des derzeitigen unbefriedigenden Zustandes laufen und wann damit zu rechnen ist, daß die abgeschlossenen Entwicklungen in die Produktion eingeführt werden bzw. welche Schwierigkeiten bei der Übernahme in die Produktion bestehen.

Dr. Heinze

311/2

Dipl.-Ing. Moebes

Zur Situation auf dem Gebiet der Funkentstörung

DK 621.396.828

DK 621.397.828

Mit der zunehmenden Verbreitung der Empfangsanlagen entstand sehr bald die Notwendigkeit, sich mit dem Problem der Funkentstörung aller elektrischen Anlagen zu befassen, da besonders mit der steigenden Empfindlichkeit der Empfänger an vielen Stellen mehr oder weniger starke Beeinträchtigungen des Rundfunkempfangs aus diesen Quellen in Erscheinung traten. Die Entstörungsmaßnahmen beschränkten sich anfangs verständlicherweise auf den Bereich der Rundfunkfrequenzen 0,15 bis 1,5 MHz. Es war aber bereits damals durchaus, angesichts des Fortschreitens der Technik zur Anwendung höherer Frequenzen, vorzusehen, daß später auch höhere Frequenzen in die Entstörungsmaßnahmen einbezogen werden müßten. Dies wurde demgemäß bei der Durchbildung der Meßgeräte vorsorgend berücksichtigt.

Als Sammlung der Erfahrungen in der Funkentstörung entstand zunächst die VDE-Vorschrift 0874, 1935 „Leitsätze für Maßnahmen an Maschinen und Geräten zur Verminderung von Rundfunkstörungen“. Mit der VDE 0875 XII/40 „Regeln für HF-Entstörung von elektrischen Maschinen und Geräten für Nennleistungen bis 500 W“ wurde der erste Schritt dazu getan, fabrikmäßige Funkentstörungen vornehmen zu können.

Erfahrungen und Messungen ergaben, daß im Rundfunkfrequenzbereich entsprechend dem großen Unterschied zwischen der elektrischen Wellenlänge und den üblichen geometrischen Abmessungen des Störers sowie wegen der meist verhältnismäßig geringen Störleistungen eine Ausbreitung der Störung im wesentlichen leitungsgebunden erfolgt. Es war anzunehmen, daß diese Art der Ausbreitung auch für höhere Frequenzen bis etwa 10...20 MHz vorherrschend sein würde, daß also mit einer nennenswerten drahtlosen (Strahlungs-) Ausbreitung erst bei größeren Störleistungen oder bei höheren Frequenzen zu rechnen ist.

SI 1/3

Die zur Beherrschung des Problems notwendigen objektiver Meßverfahren und Meßgeräte wurden dementsprechend für die Messung von Funkstörspannungen an Leitungen, insbesondere an den Nettleitungen, mit einem Frequenzbereich von 0,1 ... 20 MHz durchgebildet. Die Behandlung des Problems erfolgt teilweise auf internationaler Basis (CISPR als Untergruppe des IEC). Endgültige internationale Festlegungen auf dem Gebiet der Störmessung wurden durch den Kriegsausbruch unmöglich gemacht, der deutsche Standpunkt in dieser Frage wurde schließlich in den VDE-Bestimmungen 0870 III/42 „Vorschrift für Störspannungsmeßgeräte“ und 0877/42 „Leitsätze für die Messung von Funkstörspannungen“ festgehalten.

Auf der Basis dieser Meßtechnik erfolgte die zahlenmäßige Festlegung von zulässigen Störspannungswerten in der Form der bekannten Funkstörgrade (früher A, B, C, heute G,rob), N(normal), K(leinst).

Der Krieg beschleunigte die Verwendung hoher Frequenzen in der Technik und damit auch die Notwendigkeit von Entstörungsmaßnahmen bei höheren Frequenzen. Die Forderungen und Erfahrungen wurden zusammengefaßt in der VDE 0878 III/43 „Vorschriften für die Funkentstörung von Geräten und Anlagen der Wehrmacht“. In dieser Vorschrift wurde der zu entstörende Bereich auf 0,1 ... 300 MHz erweitert, ferner für die Bewertung der Störstrahlung der Begriff der Funkstörweite eingeführt, d. h. Bestimmung der Entfernung, in der unter bestimmten Meßbedingungen und mit einem bestimmten Meßempfänger gerade keine Störerscheinung mehr wahrgenommen werden kann bzw. darf. Die Vorschrift empfahl bereits für die Entstörung über 1,5 MHz Durchführungskondensatoren und enthielt eine Reihe von konstruktiven Beispielen für die zur Unterdrückung der Störstrahlung wesentliche Schirmung.

Im August 1952 wurde mit der HFVO und ihren Durchführungsbestimmungen in der DDR die gesetzliche Basis für die Weiterbehandlung des Funkentstörungsproblems geschaffen.

Sie trägt in den technischen Forderungen dem Fortschritt der Technik hinsichtlich der Benutzung höherer Frequenzen und auch höherer Leistungen für andere als Nachrichtenzwecke (z. B. HF-Wärmegeneratoren) Rechnung. Mit dem Erlaß der HFVO erwuchs die Aufgabe, im Zusammenwirken der verschiedenen beteiligten Stellen rechtzeitig die Voraussetzungen zu schaffen, die den Betrieben die Befolgung der HFVO, d. h. ab 1. 1. 1953 die Lieferung vorschriftsmäßig entstörter Anlagen und Geräte möglich macht. Wesentliche Voraussetzungen waren:

1. Sicherstellung der Lieferfähigkeit der notwendigen Meßgeräte.
2. Änderung und Erweiterung der bestehenden VDE-Vorschriften auf dem Gebiet der Funkentstörung als Anleitung der Betriebe für die praktische Erprobung.
3. Sicherstellung der Lieferfähigkeit moderner Entstörungsmittel.

SI 114

Zum Teil war dabei eine Rekonstruktion der am Kriegsende erreichten erprobten Technik zu leisten, z. T. war eine Erprobung und Weiterbildung besonders hinsichtlich der Messung und Unterdrückung der Störstrahlung notwendig.

Leider muß festgestellt werden, daß in der rechtzeitigen Schaffung dieser Voraussetzungen verschiedenes versäumt worden ist, so daß die Betriebe zum Teil noch heute nicht oder nur unvollkommen in der Lage sind, den Vorschriften der HFVO zu entsprechen.

Z. B. wurde das notwendige Störspannungsmeßgerät erst Anfang 1956, d. h. ein Jahr nach dem Inkrafttreten des letzten Paragraphen der HFVO und zwar auf der Basis der alten VDE 0876 III 42 herausgebracht. Es gestattet mit gewissen Einschränkungen hinsichtlich der Genauigkeit Messungen bis zu 20 MHz, man sollte aber nicht darüber hinwegsehen, daß der vorliegenden Serie, die zum großen Teil für die Ausrüstung der zur Abnahme berechtigter Postdienststellen dient, in verschiedenen Punkten offenbar die Reife eines Meßgerätes fehlt. Lästig und keineswegs dem heutigen Stand der Technik entsprechend ist für die praktische Messung auch die Notwendigkeit, im allgemeinen den Anzeigewert erst an Hand einer Eich-tabelle korrigieren zu müssen. Notwendig erscheint die Nach- und Weiterentwicklung dieses Gerätes zur Beseitigung dieser Schwächen. Neben der Erweiterung des Meßbereiches auf 50 MHz wäre dabei die Ausbildung für eine Strahlungsmessung in Erwägung zu ziehen. Für die Serienprüfung könnte auch eine besondere Ausführung des Gerätes mit einer größeren Zahl von Festfrequenzen am Platz sein.

Für die Messung der Störstrahlung steht bisher den Betrieben noch kein brauchbares Gerät zur Verfügung. Auch nähere Richtlinien für eine behelfsmäßige Bewertung im Sinne der alten Funkstörweite, wie sie in der heute noch gültigen Ausgabe der 0875 VII 52 angekündigt wurden (Empfänger und meßtechnische Betriebsbedingungen werden noch festgelegt), liegen noch nicht vor. Die Betriebe sind also einstweilen nicht in der Lage, die Störstrahlungen zu messen, oder aber sie müßten versuchen, selbst behelfsmäßige Geräte und Meßverfahren durchzubilden, was wohl kaum sinnvoll und auch finanziell schwer möglich sein dürfte. Man muß dabei auch sehen, daß einwandfreie Strahlungsmessungen räumlich ausgedehntere Meßplätze erfordern. Entstörungsmaßnahmen hinsichtlich der Störstrahlung können also zunächst nur nach der Erfahrung (Schirmung, Frequenzstabilität usw.) und nicht auf der Basis von Messungen vorgenommen werden. Sofern eine Entwicklung derartiger Störstrahlungsmeßgeräte noch nicht eingeleitet sein sollte, muß dies beschleunigt geschehen, bzw. die Deckung des notwendigsten Bedarfs auf andere Weise gesucht werden. Wünschenswert erscheint eine baldige systematische Erprobung des Meßverfahrens durch geeignete Stellen (In der Durchführungsbestimmung zur HFVO § 4, 6 heißt es: „die zur Anwendung

SI 115

kommenden Methoden zur Messung des Entstörungsgrades werden vom deutschen Amt für Maße und Gewicht in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Post- und Fernmeldewesen und der KdT festgelegt“), sowie die Untersuchung der Möglichkeit bei den praktischen Messungen im Betrieb auf einfachere Geräte im Sinne der alten Funkstörweite überzugehen.

An VDE-Vorschriften betreffend Funkentstörung wurden nach dem Zusammenbruch, abgesehen von der Übernahme der VDE 0876 und 0877 III 42 in unveränderter Fassung als Ausgabe I/47, neu herausgegeben:

VDE 0875 52 „Regeln für die Funkentstörung von Geräten, Maschinen und Anlagen“, die eine Zusammenfassung der früheren VDE 0874, 0875 und 0878 darstellt und in verschiedenen Punkten heute einer Überholung bedarf und

VDE 0871 XII/52 Teil 1 „Regeln für medizinische Hochfrequenzgeräte und Anlagen“, in der auch erste Richtlinien über die Meßbedingungen bei der Messung der Störfeldstärke enthalten sind.

Seitdem ist in der Neuherausgabe weiterer Überholungs- bzw. erweiterungsbedürftiger VDE-Vorschriften betreffend Funkentstörung in der DDR bisher nichts erfolgt, obwohl die Überholung zum Teil bereits seit 1952 angekündigt ist und die Fachausschüsse auch daran gearbeitet haben. Es handelt sich dabei um die VDE-Vorschriften 0560, 0871 Teil 2 und 3, 0872, 0873, 0876, 0877, 0879, und es ist festzustellen, daß in Westdeutschland diese Vorschriften bereits zum größten Teil in der neuen Fassung herausgegeben wurden. Hier ist also die beschleunigte Herausgabe der überholten Fassungen durch die KdT zu veranlassen.

Wenig erfreulich ist es zur Zeit auch noch um die Liefermöglichkeit moderner Entstörmittel bestellt. Unter modern ist vor allem die Wirksamkeit auf einem möglichst breiten Frequenzbereich sowie die Innehaltung kleiner Abmessungen und zweckmäßiger Formen zu verstehen. Hierher gehören z. B. Durchführung- und Vorbeiführungskondensatoren in den verschiedenen Klassen, deren Widerstände bis zu wesentlich höheren Frequenzen dem Gesetz $1 \sim C$ folgen, während die Becher- und Rohrkondensatoren üblicher Bauart bereits bei einigen MHz infolge des induktiven Anteils ihre Längsresonanz erreichen und von da ab im Widerstand wieder stark ansteigen. Die Verwendung geeigneter HF-Eisenkerne ermöglicht Drosseln mit ausreichender Induktivität bei kleinen räumlichen Abmessungen und bei hinreichend kleiner Querschnittskapazität der Windungen, so daß die Parallelresonanz erst bei hohen Frequenzen eintritt. Bekannt sind die Schwierigkeiten hinsichtlich der Lieferung von Störschutzmitteln zur Entstörung der Zündanlagen von Otto-Motoren.

Die Durchbildung und Fertigung der Störschutzmittel in zweckmäßiger Typisierung sollte Aufgabe einiger Spezialbetriebe sein, es erscheint wenig sinnvoll, wenn sich die einzelnen Betriebe z. B. benötigte HF-Eisendrosseln selbst herstellen, sie sollten normalerweise auf serienmäßige Typen zurückgreifen

SI 1/6

können. Hierzu muß vor allem überwunden werden, der sich aus der formalen Handhabung der Planungsgrundsätze ergebende Standpunkt, daß eine Fertigung der Störschutzmittel in den Spezialbetrieben erst auf Grund vorliegender Bestellungen vorgenommen werden kann und eine gewisse Lagerhaltung an gängigen Ausführungen nicht gestattet ist. Es erhält sich sonst weiter der fehlerhafte Kreis, daß die Spezialfirmen nicht fertigen können, weil keine Bestellungen vorliegen und die Betriebe keine Bestellungen aufgeben können, weil sie die kleinen Stückzahlen, die sie für die vorhergehende Musterbeschaltung und Erprobung brauchen, nicht oder nur mit untragbar langen Lieferfristen geliefert erhalten.

Abschließend sei zu der Bedeutung des Entstörungsproblems und speziell zu der vorbeugenden fabrikationsmäßigen Entstörung noch gesagt:

Eine nicht entstörte elektrische Anlage braucht an und für sich keineswegs als Störquelle in Erscheinung zu treten, dazu gehört die in der Nähe befindliche beeinflussbare Empfangsanlage. Die Häufigkeit der Störung steigt also erst mit der zunehmenden Verbreitung beider Arten von Anlagen. Es wäre also falsch, die Bedeutung der Funkentstörung gering einzuschätzen, weil z. B. Störungen im Fernsehbereich zur Zeit noch verhältnismäßig wenig in Erscheinung treten. Die Erfahrung zeigt, daß eine nachträgliche Einzelentstörung meist erheblich größeren Aufwand erfordert als vorbeugende fabrikationsmäßige Maßnahmen. Das gilt besonders bei der Störstrahlung, wenn zur Beseitigung der Störerscheinung zu Schirmmaßnahmen gegriffen werden muß. Andererseits wächst mit der Höhe der Entstörungsforderung im allgemeinen auch der dazu notwendige technische und finanzielle Aufwand. Im Interesse der Wirtschaftlichkeit wird man daher die Forderung für die fabrikationsmäßige Entstörung nur so hoch stellen dürfen, daß sie in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle erfahrungsgemäß ausreichen (z. B. Funkstörgrad N). Weitergehende Notwendigkeiten müssen von Fall zu Fall besonders vereinbart oder in nachträglicher Einzelentstörung am Betriebsort erfüllt werden.

Wissenschaftlich-
technische Mitteilungen der HV RFT

| | | | |
|-------|---|--------|---|
| Jg. 1 | F | 1 | 1 |
| 1956 | | 1...34 | |
| Nr. 2 | | | |

Berlin, den 6. 8. 1956

Einleitende Bemerkungen zu der Diplomarbeit des Koll. Stiehl:

**„Entwicklung, Bedeutung und Aufgaben
der Typisierung und Standardisierung in der
volkseigenen Rundfunkgeräteindustrie
der Deutschen Demokratischen Republik“**

In einer Reihe von Artikeln, Diskussionen und Bemerkungen ist in der Zeitschrift „Radio und Fernsehen“ auf die Frage der Typisierung und Standardisierung von Rundfunkgeräten eingegangen worden. Leider haben die dafür in Frage kommenden Entwicklungs- und Feinigungsstellen der HV RFT keinerlei Stellung in diesem Meinungsstreit genommen. Wir haben es daher außerordentlich begrüßt, daß vom Institut für Industrieökonomik der wirtschaftlich-wissenschaftlichen Fakultät der Koll. Stiehl in einer Diplomarbeit ausführlich auf alle mit der Typisierung und Standardisierung der Rundfunkgeräte zusammenhängenden Teilfragen eingegangen ist. In dem vorliegenden Heft bringen wir die Ergebnisse dieser Diplomarbeit und fordern nunmehr die

Koll. Hossner - Entwicklungsleiter Stern-Radio Sonneberg
Koll. Bless - Techn. Leiter, Hescho Hermsdorf
Koll. Scheurenbrand - Stern-Radio Staßfurt

sowie die Techn. Leiter von Stern-Radio Berlin

Stern-Radio Sonneberg
Stern-Radio Rochlitz

auf, in der nächsten Nummer dieser Zeitschrift zu den Ausführungen des Koll. Stiehl Stellung zu nehmen.

F1|2

In der Zwischenzeit ist von unserer Zentralstelle die Frage der Standardisierung von Rundfunkgeräten eingehend untersucht worden und es ist in einer Reihe von Besprechungen zwischen allen Beteiligten eine Einigung dahingehend erzielt worden, daß an eine Standardisierung der Schaltungen zur Zeit nicht gedacht werden kann, da damit der technische Fortschritt behindert werden könnte.

Durch die Diskussion, die auf Grund des Artikels des Koll. Stiehl erwartet werden muß, soll erreicht werden, daß über die Nahziele, die im Rahmen der Standardisierung der Rundfunkgeräte zu erreichen sind, Einigkeit besteht und daß auch Klarheit darüber besteht, welche Ziele darüber hinaus angestrebt werden müssen.

Dr. Heinze
Hauptkonstrukteur

F1|3

Am 1. 8. 1956 fand in der Zentralstelle RFT eine gemeinsame Aussprache statt mit der Zielsetzung, das Arbeitsgebiet der Standardisierung im RFT-Bereich kritisch zu betrachten, unter besonderer Einschätzung der Veröffentlichungen in der Zeitschrift „Radio und Fernsehen“ unter dem Oberbegriff „Standardisierung, Rundfunkgeräte“.

Dahei wurde Übereinstimmung erzielt, daß die Technische Normung innerhalb des Industriezweiges den Interessen sowohl der Vereinfachung der Produktion, als auch den Bedürfnissen der Verbraucher und Benutzer von Rundfunkgeräten zu entsprechen hat, während in den Standards insbesondere die berechtigten Einwendungen des Verbrauchers ihren Ausdruck finden müssen, ohne auf konstruktive Einzelheiten der Geräte und Bauteile zu bestehen, die zum Inhalt der Technischen Norm des Industriezweiges und der Werke gehören.

In den Standards sollen die Daten für den Gebrauchswert der Rundfunkgeräte festgelegt werden, die dem Verbraucher und Benutzer die Gewähr bieten, Geräte hoher Qualität mit jederzeit erhältlichen Ersatz- und Verschleißteilen zu erhalten.

Im Plan der Standardisierung 1957 ist unter diesen Gesichtspunkten vorgesehen, eine DDR-Typenreihe (Entwicklungsrichtlinie) für Heimrundfunk-Empfänger, Auto-Super und für Koffer-Empfänger auszuarbeiten. Hierzu liegen bereits Vorarbeiten auf dem Gebiet der Begriffserklärungen, sowie allgemeiner technischer Lieferbedingungen vor, die weiter zu entwickeln sind im Rahmen der obengenannten speziellen Aufgaben.

Zur Durchführung dieser Standardisierungsarbeiten ist es erforderlich, die Technische Normung im Bereich der HV RFT noch über den derzeitigen Stand hinaus weiter zu entwickeln mit dem Ziel einer schrittweisen Überwindung der zur Zeit noch unterschiedlichen Technologie zu Gunsten der fortschrittlichsten. Daraus resultiert, daß in allen Betrieben standardisierte Bauteile und technisch genormte Baugruppen unter gleichen Bedingungen zum Einsatz kommen können.

Das nächste Ziel der Standardisierung muß sein, in bestimmten Betrieben eine Spezialisierung der Produktion noch weiter zu unterstützen. Unter der Voraussetzung einheitlicher Produktions-Technologie ist der Bedarf auf Grund von Marktanalysen zu ermitteln.

F 1|4

Diese Entwicklung bezieht sich nicht auf die Schaltung der Geräte selbst, die unter den Bedingungen freier schöpferischer Entwicklung sich ständig dem Fortschritt der Technik anpassen muß.

Hinsichtlich der Typenauswahl wurde schon eine Abstimmung unter Berücksichtigung der vorstehend aufgezeigten Gesichtspunkte mit den Vertretern der einzelnen RFT-Betriebe von der HV durchgeführt.

Wir weisen darauf hin, daß in Heft 3 des „Technischen Mitteilungsblattes“ eine Stellungnahme zu diesem Thema von den Kollegen Jubisch und Seidel mit einem Vorwort des Kollegen Rudolph von der Zentralstelle RFT gebracht wurde.

Die von Kollegen Dr. Heinze angesprochenen Kollegen bitten wir, in ihre Stellungnahme zu der vorliegenden Diplomarbeit des Kollegen Stiehl auch den obengenannten Aufsatz einzubeziehen.

Zentralstelle RFT

F 1|5

Dipl. Wirtsch. E. Stiehl, Berlin

**„Entwicklung, Bedeutung und Aufgaben
der Typisierung und Standardisierung
in der volkseigenen Rundfunkgeräteindustrie
der Deutschen Demokratischen Republik.“**

DK 389.6:621.396.621

F1|6

Vorwort

In der vorliegenden Arbeit wird zum ersten Male der Versuch unternommen, die Typisierung und Standardisierung in der Rundfunkgeräteindustrie der DDR vom ökonomischen Standpunkt aus zu betrachten. Das bedingt die gewisse Unvollkommenheit, die solchen Arbeiten immer mehr oder weniger anzuhaften pflegt. Bei der Ausarbeitung mußte ich mich weitgehend auf Informationen von Mitarbeitern einzelner Institutionen stützen, weil zu diesem speziellen Thema Literatur nur in sehr geringem Maße vorhanden ist.

Ich möchte an dieser Stelle folgenden Kollegen meinen Dank für die Unterstützung, Auskünfte und Hinweise, die sie mir gaben, aussprechen:

| | |
|--------------------|---------------------------------------|
| Kollege Dr. Heinze | Hauptverwaltung RFT |
| Kollege Heinze | Hauptverwaltung RFT |
| Kollege Sobczak | Amt für Standardisierung |
| Kollege Otto | Amt für Standardisierung |
| Kollege Bruske | Zentralamt für Forschung und Technik |
| Kollege Heßner | Zentrale Entwicklungsstelle Sonneberg |
| Kollege Przybilla | Zentrale Entwicklungsstelle Sonneberg |
| Kollege Horn | VEB Stern-Radio Sonneberg |

Besonders herzlicher Dank gilt den Kollegen

| | |
|---------|---------------------------------------|
| Scholz | Hauptverwaltung RFT |
| Weisser | Zentrale Entwicklungsstelle Sonneberg |
| Horn | Amt für Standardisierung |

In der Arbeit wird nicht nur den z. T. verschiedenen Ansichten der erwähnten Personen Stellung genommen, sondern ausschließlich die aus der kritischen Verarbeitung der Informationen entstandene Meinung des Verfassers dargestellt.

F1|7

Gliederung

Entwicklung, Bedeutung und Aufgaben der Typisierung und Standardisierung in der volkseigenen Rundfunkgeräteindustrie der DDR.

| | Seite |
|--|-------|
| 0 Einleitung | F 1 9 |
| 1 Begriffsbestimmungen | 1 9 |
| 10 Grundsätzliche Bemerkungen zur Technischen Normung | 1 10 |
| 100 Das Gebiet der Technischen Normung | 1 10 |
| 101 Die gesellschaftliche Gebundenheit der Technischen Normung | 1 10 |
| 11 Die Begriffe Typisierung und Standardisierung | 1 11 |
| 110 Der Begriff Typisierung | 1 11 |
| 111 Der Begriff Standardisierung | 1 12 |
| 12 Typisierung und Standardisierung in der volkseigenen Rundfunkempfängerproduktion | 1 14 |
| 120 Die Typisierung | 1 14 |
| 121 Die Standardisierung | 1 16 |
| 2 Die Entwicklung der Typisierung und Standardisierung in der volkseigenen Rundfunkgeräteindustrie der DDR | 1 15 |
| 3 Die Bedeutung der Typisierung und Standardisierung in der volkseigenen Rundfunkgeräteindustrie der DDR | 1 21 |
| 30 Die Bedeutung für den individuellen Verbraucher | 1 21 |
| 300 Versorgung mit hochwertigen Rundfunkempfängern | 1 21 |
| 301 Das Problem der Uniformierung | 1 22 |
| 302 Die Arbeit der Vertragswerkstätten | 1 23 |
| 31 Die Bedeutung für die Forschung und Entwicklung | 1 24 |
| 310 Die Wechselbeziehungen beider Aufgaben | 1 24 |
| 311 Die Geltungsdauer von Typnormen und Standards | 1 24 |
| 312 Die Notwendigkeit einer zentralen Entwicklungsstelle | 1 25 |
| 3120 Konzentration auf die Hauptaufgaben | 1 25 |
| 3121 Verkürzung der Entwicklungsdauer | 1 26 |
| 3122 Rationeller Einsatz der Mittel | 1 27 |
| 313 Das Problem der Bauelemente | 1 27 |

F 1 | 8

| | Seite |
|---|--------|
| 82 Die Bedeutung für die Produktionsbetriebe | F 1/28 |
| 820 Fortfall von Entwicklungslabors | 1/28 |
| 821 Verlängerung der Anlaufzeiten | 1/29 |
| 822 Spezialisierung und Kooperation | 1/29 |
| 8220 Die Möglichkeiten der Spezialisierung und Kooperation | 1/29 |
| 8221 Die Auswirkungen der Spezialisierung und Kooperation | 1/30 |
| 823 Mechanisierung und Automatisierung | 1/31 |
| 824 Die Frage des Wettbewerbs | 1/31 |
| 83 Die Bedeutung für die Volkswirtschaft | 1/32 |
| 830 Einsparung von Material. | 1/32 |
| 831 Steigerung des Exportes | 1/33 |
| 4 Die Aufgaben der Typisierung und Standardisierung in der volkseigenen Rundfunkgeräteindustrie der DDR | 1/34 |
| 5 Schlußwort | 1/35 |

F 1 | 9

0 Einleitung

Zwei Dinge sind es, die die Bedeutung unserer Rundfunkgeräteindustrie klar erkennen lassen:

1. ist der Rundfunkempfänger das letzte Glied in einer Kette technischer Einrichtungen, mit der die kulturpolitische Aufgabe des Deutschen Demokratischen Rundfunks verwirklicht wird.
2. ist die Rundfunkgeräteindustrie ein bedeutender Faktor des sozialistischen Sektors unserer Volkswirtschaft.

Beides kommt augenscheinlich in der Tatsache zum Ausdruck, daß im ersten Fünfjahrplan fast jeder zweite Haushalt in der DDR ein neues Rundfunkgerät kaufte. Von beiden Gesichtspunkten aus darf es uns auch nicht gleichgültig sein, wie die Versorgung unserer Bevölkerung mit Empfängern erfolgt. Ein schlechtes Gerät schaltet man nicht gern an, d. h. es dient weder der politischen Aufklärung, noch der kulturellen Weiterbildung oder Entspannung. Ein Gerät, das seinen Zweck schlecht erfüllt, verkörpert aber auch mehr oder minder nutzlose, vergeudete gesellschaftliche Arbeit. Es kommt also darauf an, gute, preiswerte Radioapparate entsprechend unseren sozialistischen Wirtschaftsprinzipien mit dem sparsamsten Aufwand an vergegenständlichter und lebendiger Arbeit herzustellen.

Diesem Ziel dient die seit mehreren Jahren geführte Diskussion über Typisierung und Standardisierung in der Rundfunkgeräteindustrie. In der vorliegenden Arbeit soll vom ökonomischen Standpunkt zu diesem Problem Stellung genommen werden. Nicht eingegangen wird auf Fragen des kommerziellen Funkgerätebaus und der Fernsehempfängerproduktion. Es wird ausschließlich der Komplex der sog. Heimempfängerproduktion behandelt. Ebenso finden die Probleme der Typisierung und Standardisierung von Bauelementen, wie Kondensatoren und Widerständen, keine bzw. nur insoweit Erwähnung, wie es im Rahmen dieses Themas erforderlich ist. Fragen der reinen Technik sind weitgehendst vermieden worden und finden nur in den Fachaussdrücken ihren Niederschlag.

1 Begriffsbestimmungen

Die Verwendung von Begriffen setzt Klarheit über ihren Inhalt voraus. Ich halte es deshalb für notwendig, der eigentlichen Behandlung des Themas einige grundsätzliche Bemerkungen voranzustellen, die der Klärung der später oft verwendeten Begriffe dienen.

F 1 | 10

10 Grundsätzliche**Bemerkungen zur Technischen Normung****100 Das Gebiet der Technischen Normung**

Normen und Normung spielen im wirtschaftlichen Leben eine bedeutende Rolle. Zwei Hauptgruppen lassen sich dabei unterscheiden. Zur einen gehören Normen, mit deren Hilfe der Verbrauch bzw. die Ausbeute oder eine Leistung gemessen wird. Das sind z. B. die Arbeits- und Materialverbrauchsnormen. Die andere Gruppe wird im Schrifttum allgemein als „Technische Normung“ bezeichnet. Sie umfaßt technisch-wirtschaftliche Bestimmungen, die der sinnvollen Ordnung und Regelung einer Vielzahl von Erscheinungen im Wirtschaftsleben dienen sollen¹⁾. Wir haben darunter die Festlegung von Erzeugnissen, Begriffen, Konstruktionen sowie Arbeits- und Prüfverfahren, Gütevorschriften usw. zu verstehen. Als Beispiele seien erwähnt die DIN-Normen und VDE-Vorschriften. Die Technische Normung, definiert als „das große allgemeine Gebiet der Vereinheitlichungsarbeiten im umfassenden Sinne“²⁾, hat große Bedeutung für die rationelle Ausnutzung der uns zur Verfügung stehenden Produktionsmöglichkeiten, für die Verständigung der Wirtschaftskreise sowie, wenn wir z. B. an die Gütevorschriften denken, für die Verbraucher. In diesen Normen sind in konzentrierter Form die Erfahrungen der besten Fachleute dargestellt. Sie wirken fördernd auf die Tätigkeit jedes Betriebes und tragen in erheblichem Maße dazu bei, die für die sozialistische Wirtschaft so besonders wichtige Aufgabe der Steigerung der Arbeitsproduktivität zu lösen.

101 Die gesellschaftliche Gebundenheit der Technischen Normung

Der Beginn der Technischen Normung liegt in der kapitalistischen Zeit. Die immer weiter um sich greifende Spezialisierung der Wirtschaft, insbesondere der Industrie, machte eine Verständigung der einzelnen kapitalistischen Produzenten in gewissen Grenzen notwendig. So kam es 1801 in England zur Gründung eines nationalen Normenausschusses. In Deutschland geschah das bezeichnenderweise 1917. Der Krieg hatte mit Nachdruck die Vereinheitlichung einzelner industrieller Erzeugnisse gefordert. Da es um ihre Profite ging, setzten sich die Leute an einen Tisch, die sich sonst im Konkurrenzkampf erbittert gegenüber standen. In friedlichen Zeiten ist der Verständigungswille nicht so groß. Da Spezialisierung und die daraus sich mit

¹⁾ Vgl. die auch 1) Seite 10.
²⁾ Siehe 1) Seite 10.

F 1 | 11

Notwendigkeit entwickelnde Kooperation im Kapitalismus sich spontan durchsetzen, die Konkurrenz und Anarchie der Produktion ihre volle Entfaltung verhindern, findet auch die Technische Normung hier ihre Grenzen. Jeder Kapitalist hat z. T. erstklassige Werknormen, denn der Konkurrenzkampf zwingt zur Senkung der Produktionskosten, aber eine Ausdehnung ihres Wirkungsbereiches auf die gesamte Industrie scheitert am Privateigentum. Das wäre ein „Eingriff in die Rechte des Unternehmers“.

Anders sieht es unter sozialistischen Produktionsverhältnissen aus. Die hemmenden Schranken existieren nicht mehr, die kameradschaftliche Zusammenarbeit und gegenseitige Hilfe ist möglich und notwendig geworden, um die Bedürfnisse der Gesellschaft so reichhaltig, aber rationell wie möglich zu befriedigen. Die Verständigung aller steht auf der Tagesordnung. Die Technische Normung muß in weitestem Maße zur Anwendung kommen. Sie erhält einen grundsätzlich anderen Inhalt; denn jetzt dient sie nicht mehr dem Profitstreben, sondern dem Volke. Ihre qualitative Wandlung kommt weiterhin darin zum Ausdruck, daß sie im Sozialismus nicht nur Ausarbeitung und Bekanntmachung umfaßt, sondern auch die Anwendung der Normen beinhaltet. Außerdem erfolgt die Erarbeitung im Sozialismus planmäßig, was im Kapitalismus unmöglich ist.

11 Die Begriffe Typisierung und Standardisierung**110 Der Begriff Typisierung**

Das äußerst umfangreiche Gebiet der Technischen Normung gliedert sich in viele Teilgebiete auf. Eines davon ist die Typisierung. Der im Schrifttum oft verwendete Ausdruck *Typung* ist synonym mit dem erstgenannten Begriff. Die Typisierung hängt mit den Elementen Art und Größe von Erzeugnissen zusammen. Ein Typ ist ein nach Art, Größe, Hauptabmessungen, Haupteigenschaften festgelegtes industrielles oder gewerbliches Produkt. Das kann sich auf Einzelteile, Baugruppen sowie auf Fertigerzeugnisse beziehen. Da einerseits in den wenigsten Fällen ein nach diesen Gesichtspunkten bestimmtes Produkt in der Lage ist, den Bedürfnissen der Volkswirtschaft zu genügen, andererseits aber eine Vielzahl von unterschiedlichen Erzeugnissen gleicher Art unwirtschaftlich ist, werden meistens bestimmte Typenreihen gebildet, die mit einer geringen Anzahl verschiedener Art und Größe die volkswirtschaftlichen Bedürfnisse befriedigen. Die große Bedeutung dieser Festlegungen für den Übergang von der Einzel- zur Serienfertigung und von der Serien- zur Massenfertigung liegt dabei klar auf der Hand. Man kann die Typisierung n. m. A. etwa wie folgt definieren:

„Typisierung ist die Festlegung von Einzeltypen bzw. Typenreihen industrieller und gewerblicher Erzeugnisse nach Art und Größe, Hauptabmessungen und -eigenschaften, die bei sparsamstem Aufwand an gesellschaftlicher Arbeit den Bedürfnissen der Volkswirtschaft in höchstem Maße gerecht werden.“

F 1112

Die Definition des Deutschen Normenausschusses DNA.

„bezieht sich die Normung auf die beiden Elemente Arten und Größen, so ist sie eine Typung“.

kann meines Erachtens nicht befriedigen, weil sie die ökonomische Zielsetzung vermissen läßt. Das ist natürlich erklärlich: denn der DNA kann als gesamtdeutsches Organ nicht nur von den Verhältnissen der DDR ausgehen.

Die Wege zur Typisierung können verschieden sein. Sofern eine große Anzahl verschiedener Erzeugnisse gleicher Art in guter Qualität vorhanden ist, genügt schon die Auswahl eines oder mehrerer Erzeugnisse. Anders liegt die Sache, wenn die vorhandenen Produkte in ihrer Qualität, Leistungsvermögen usw. nicht den geforderten Ansprüchen genügen. Dann muß durch Schaffung einer oder mehrerer Neukonstruktionen mit den besten Eigenschaften die Typisierung erfolgen.

Die große Bedeutung der Typisierung für die Volkswirtschaft ist von Partei und Regierung klar erkannt worden. So finden wir schon im Dokument über den 1. Fünfjahrplan die Forderung, eine „Bereinigung der Fertigungsprogramme und Typisierung der Produktion durchzuführen.“¹⁾ Diese Forderung wurde mit Nachdruck auf dem IV. Parteitag der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands wiederholt.²⁾ Außerst gründlich wurde zu diesen Problemen auf der II. wissenschaftlich-technischen Konferenz im Jahre 1955 Stellung genommen. Das Ergebnis der Beratung fand in dem bekannten Beschluß des Ministerrats vom 21. 7. 1955 seinen Niederschlag.³⁾ Dort wird unter Punkt VI „Maßnahmen zur Durchsetzung der Standardisierung und Technischen Normung“ gesagt:

1. Durchsetzung der Typisierung

Die zuständigen Minister, Staatssekretäre m. e. G. und Hauptverwaltungsleiter sind dafür verantwortlich, daß für die wichtigsten Erzeugnisse Typen- und Auswahlreihen nach volkswirtschaftlichen Schwerpunkten festgelegt und in den Fünfjahrplan einbezogen werden. Diese Typen- und Auswahlreihen sind in Standards und Technischen Normen festzulegen und in die Produktion einzuführen. Die Hauptverwaltungen haben entsprechende Kataloge herauszugeben ...“⁴⁾

111 Der Begriff Standardisierung

Man muß die Technische Normung nicht nur in Teilgebiete zerlegen, sondern sie auch in einzelne Stufen aufgliedern. Diese Stufen ergeben sich aus dem jeweiligen Einflußbereich der Technischen Normen. Als niedrigste Stufe ist die Werknormung zu betrachten. Sie umfaßt alle Technischen Normen,

¹⁾ Siehe 2) Seite 119.

²⁾ Siehe 3) Seite 92.

³⁾ Siehe 21) Seite 521 bis 531.

⁴⁾ Siehe 21) Seite 526.

F 1113

die für ein bestimmtes Werk verbindlich sind. Daraus entwickelt sich die Fachgebiets- oder Industriezweignormung, deren Geltungsbereich entsprechend größer ist. Als höchste Stufe ist die Standardisierung zu betrachten.

Sie umfaßt die Technischen Normen, die für das Staatsgebiet der DDR verbindlich sind. Die einzelne Norm führt die Bezeichnung „Staatlicher Standard“ und wird mit dem Kurzzeichen TGL (Technische Normen, Gütevorschriften und Lieferbedingungen) gekennzeichnet. Die Definition des Begriffes ergibt sich nach § 1 der Verordnung vom 30. 9. 1954 wie folgt:

„Staatliche Standards sind rechtsverbindliche technische Vorschriften, die zur Sicherung

1. der Qualität
2. der Vereinheitlichung und Austauschbarkeit von Einzelteilen, Baugruppen, Geräten und Maschinen
3. der sparsamen Verwendung von Rohstoffen, Grund- und Hilfsmaterial, Brennstoffen und Energie
4. der Senkung der Selbstkosten
5. der Verkürzung der Projektierungs- und Konstruktionsarbeiten
6. der planmäßigen Aufnahme neuer Fertigungen der industriellen und landwirtschaftlichen Produktion festgelegt werden.“¹⁾

Die organisatorischen Grundlagen für die planmäßige Durchführung der Standardisierung wurden durch die eben erwähnte Verordnung geschaffen, in der die Gründung eines „Amtes für Standardisierung“ und dessen Aufgaben festgelegt werden.²⁾

Auf der Grundlage dieser VO kann man den Begriff Standardisierung folgendermaßen definieren:

„Standardisierung ist die planmäßige Tätigkeit zur Ausarbeitung, Bekanntmachung, Einführung und Überwachung der Einhaltung von Staatlichen Standards.“

Planmäßigkeit, Einführung und Kontrolle der Einhaltung sind dabei integrierende Bestandteile, ohne die man nicht von Standardisierung sprechen kann, weil dieselbe dann ziel- und zwecklos wäre. Abgesehen von der Tatsache, daß eine Rechtsverbindlichkeitserklärung für das gesamte Staatsgebiet im Kapitalismus auf unüberwindliche Schranken stößt (siehe Abschnitt 101), wird gerade durch diese Elemente der Definition das Neue unserer Produktionsverhältnisse betont.

¹⁾ Siehe 20) Seite 821.

²⁾ Siehe 20) §§ 8, 9.

ILLEGIB

F 11/14

F 11/15
25X1

12 Typisierung und Standardisierung in der VE-Rundfunkempfängerproduktion

Bei der Anwendung der in den bisherigen Ausführungen dargelegten Grundsätze auf die Rundfunkempfängerindustrie ergeben sich bestimmte Probleme. Es muß berücksichtigt werden, daß Rundfunkempfänger keine genormten Erzeugnisse sein können, wie z. B. eine Schraube mit bestimmtem Kopf, Durchmesser, Länge und Gewinde. Letztere wird wahrscheinlich noch in 10 oder 20 Jahren in gleicher Form Verwendung finden wie heutzutage. Das kann man vom Radioapparat nicht sagen. Dieses Gerät ist außerordentlich stark von der technischen Entwicklung abhängig. Was heute modern ist, kann in zwei Jahren veraltet sein. Zu beachten ist ferner, daß Rundfunkempfänger ein Produkt zur Befriedigung individueller Bedürfnisse der Bevölkerung sind und dementsprechend in der Beurteilung nicht nur technischen Gesichtspunkten unterliegen. Diese Probleme seien an dieser Stelle nur angedeutet. Sie werden in späteren Abschnitten näher betrachtet.

120 Die Typisierung

Produkte, die für die individuelle Konsumtion und Bedarfsbefriedigung hergestellt werden, unterliegen den verschiedensten Ansprüchen der Verbraucher. Das kommt auch bei Rundfunkempfängern zum Ausdruck. So sind die Forderungen der Kunden, die sie in technischer, speziell elektrischer Hinsicht an die Geräte richten, sehr unterschiedlich. Von den Fragen der äußeren Gestaltung sei an dieser Stelle abgesehen. Sie finden in Abschnitt 301 Erwähnung.

Die Forderungen der Verbraucher lassen sich in gewissem Maße gruppieren. Dementsprechend haben sich in der Produktion bestimmte Geräteklassen entwickelt, die in ihrer Leistung und demzufolge in dem zu ihrer Herstellung nötigen Aufwand an gesellschaftlicher Arbeit unterschiedlich sind. Unter Berücksichtigung des derzeitigen technischen Niveaus läßt sich folgende Gruppierung vornehmen:

1. Kleinsuper, - in Kleinbauweise -, die elektrisch dem bisherigen Mittelsuper unterer Preisklasse entsprechen und bereits mit UKW-Teil ausgestattet sind.
2. Mittelsuper a mit mehreren Regeleinrichtungen und erhöhter Empfindlichkeit, 4-Wellenbereiche.
3. Mittelsuper b mit besserem NF-Teil, erhöhtem Bedienungskomfort und sehr guter Empfindlichkeit.
4. Groß-Super mit unterteilten Wellenbereichen, größere Zahl von Kreisen, Stationsdrucklasten, mindestens 3 Lautsprecher, ausgezeichneter Empfindlichkeit und Selektion.

5. Splzensuper, die elektrisch dem Groß-Super gleichen, 4 Lautsprecher, Motorsenderwahl, automatische Scharfabstimmung und Fernbedienung besitzen.

Der Einkreisler ist nicht in diese Klassifizierung mit einbezogen, weil er unter den heute herrschenden Verhältnissen keinen einwandfreien Empfang mehr gewährleistet und durch die Erhöhung des Lebensstandards mehr und mehr durch den unter 1. genannten Kleinsuper ersetzt werden wird.

Außerdem werden noch ausgesprochen bewegliche Empfänger für Reisen, Wanderungen usw. gefordert, d. h. es müssen Koffersuper für Batteriebetrieb und Autosuper gefertigt werden.

Die Typisierung in der Rundfunkempfängerindustrie würde bedeuten, daß für jede der angeführten Geräteklassen eine Typnorm erarbeitet wird. Diese müßte ungefähr folgendes enthalten:

Empfindlichkeit, Wellenbereiche, verwendete Röhrenzahl und -typen, Zahl der Kreise, AM/FM, ZF-Selektion, Spiegelselektion, Störstrahlungsfreiheit, Frequenzkonstanz des Oszillators, Brumm- und Rauschleistung, Mindestausgangsleistung, minimaler Frequenzumfang im NF-Teil, maximaler Klirrfaktor, Mindestanforderungen des Bedienungskomforts, zu verwendende Baugruppen und wichtigste Einzelteile, Abgleichanweisung, Prüf- und Meßverfahren sowie die Schaltung des Gerätes in den wichtigsten Teilen.

Diese Normen der Typenreihe können im Rahmen der Hauptverwaltung RFT auf alle ihr unterstehenden Betriebe ausgedehnt und als Fachgebietenormen verbindlich erklärt werden. Es erscheint als zweckmäßig, die Normung nicht bis auf die letzten Details auszudehnen, d. h. bei einigen Kennziffern nur Mindestforderungen zu stellen bzw. sich auf die wichtigsten Teile zu beschränken.

Dadurch haben die Betriebe die Möglichkeit in den Teilen des Apparates, die auf die äußere Gestaltung und den Bedienungskomfort einwirken, in gewissen Grenzen zu variieren. So wäre z. B. die genaue Festlegung der Schaltung des NF-Teils nicht vorteilhaft, weil schon die Veränderung der Zahl der Lautsprecher eine Schaltungsänderung nach sich zieht. Diese Möglichkeiten müssen aber den Betrieben aus Gründen, die später behandelt werden, gegeben werden.

In einigen Fällen ist eine Typisierung möglich, die sich über den Rahmen einer Geräteklasse hinaus erstreckt. So kann z. B. die UKW-Stufe für die beiden Mittelsuper und den Groß-Super von gleicher Ausführung sein. Ebenso verhält es sich mit dem Demodulatorteil und den Bandfiltern. Weiterhin besteht die Möglichkeit, diese drei Geräte auf dem gleichen Chassis aufzubauen. Die Prüf- und Meßverfahren brauchen in den einzelnen Typnormen ebenfalls nur erwähnt zu werden. Sie könnten generell für alle Geräteklassen typisiert werden, um eine gute Vergleichsbasis für die Leistungsfähigkeit der unterschiedlichen Typen zu haben.

F 116

Aus alldem geht hervor, daß Vereinheitlichungsmaßnahmen in großem Umfang auf diesem Gebiete unserer Wirtschaft durchführbar sind.

121 Die Standardisierung

Etwas anders sieht es auf dem Gebiet der Standardisierung aus. Hier treten Probleme auf, die es ratsam erscheinen lassen, die Standardisierung nicht so weitgehend durchzuführen, d. h. die Typnormen mit allen Einzelheiten zu Staatlichen Standards zu erklären. In erster Linie spielt hierbei das Tempo der technischen Entwicklung eine Rolle. So löste z. B. die Einführung der UKW-Technik vor einigen Jahren eine Kette von Folgeentwicklungen und Verbesserungen aus, die zu ständigen Veränderungen in der Rundfunkempfangstechnik führten. Natürlich bilden sich mit der Zeit bestimmte „günstige Lösungen“ heraus, die zu einer gewissen Stabilität führen, wie es zur Zeit der Fall ist. Aber in einem Zeitraum von ca. 2 Jahren hat sich schon wieder eine ganze Meße verändert, wenn auch meist nur geringfügiger Art. Die in einigen Jahren zu erwartende Einführung der Transistorentechnik wird wieder einen längeren Zeitraum einleiten, der durch ständigen Fluß in der technischen Entwicklung des Empfängerbaus gekennzeichnet ist. Vergleicht man demgegenüber aber die Zeit, die für die Erarbeitung und Verbindlicherklärung eines Staatlichen Standards gebraucht wird, so wird klar, daß von einer Standardisierung einer Typenreihe Rundfunkgeräte keine Rede sein kann. Zur Zeit werden für solche Aufgaben ungefähr 2 Jahre benötigt. Die Verkürzung dieses Zeitraumes wird erst möglich sein, wenn die Hauptverwaltungen und Ministerien über einen reichhaltigen Fonds guter Werk- und Fachgebietenormen verfügen und dadurch die Zeit für die normengerechte Überprüfung der Standardvorschläge und für die Diskussion in den beteiligten Kreisen stark verringert werden kann. Soweit sind wir aber noch nicht.

Augenblicklich würde die Herausgabe eines Staatlichen Standards über einen Rundfunkempfänger, aufgebaut wie eine Typnorm, bedeuten, daß dieses Gerät nicht mehr den neuesten technischen Entwicklungsstand entspricht. Aber solche Standards brauchen wir nicht. Sie würden den technischen Fortschritt in diesem Industriezweig hemmen, und uns nie ermöglichen, das Niveau der Produktion z. B. Westdeutschlands auf diesem Gebiet zu erreichen bzw. zu überbieten. Außerdem muß noch ein Gesichtspunkt berücksichtigt werden. Ein Staatlicher Standard ist eine für das gesamte Gebiet der DDR rechtsverbindliche Norm, d. h., auch die Privatindustrie muß danach arbeiten. Gehen wir also standardisierte Typen heraus, so zwingen wir diese Betriebe, ganz bestimmte Geräte zu produzieren. Das liegt nicht im Interesse unseres Staates, weil einerseits dadurch die Privatbetriebsinhaber in den ihnen laut Verfassung der DDR zugesicherten Produktionsmöglichkeiten beschränkt werden¹⁾, zum anderen diesen Betrieben dann fertige Entwicklungen auf den Tisch

¹⁾ Siehe 22. Art. 19, Abs. 3 und Art. 22, Abs. 1.

F 117

gelegt werden. Wir würden ihnen die Entwicklungsarbeit abnehmen und damit Kosten ersparen. Der Einflußbereich der Privatindustrie auf dem Rundfunkgerätesektor ist nicht groß. Ihre Produktionskapazität beträgt maximal 10% der Gesamtproduktion und verteilt sich auf mehrere Kleinbetriebe, sodaß sie selbst bei Gewährung aller Freiheiten in der Produktion kein ernstzunehmender Konkurrent unserer volkseigenen Industrie ist.

Darum halte ich es für zweckmäßig, in den Staatlichen Standards für Rundfunkempfänger nur die wichtigsten und für eine bestimmte Zeit geltenden Bestimmungen und Festlegungen aufzunehmen. Es ist klar, daß die in den Typnormen gemachten Angaben als Basis für die Staatlichen Standards dienen. Die Elemente desselben könnten sich nach meiner Ansicht folgendermaßen zusammensetzen:

Empfindlichkeit, Wellenbereiche, ZF-Selektion, Spiegelselektion, Störstrahlungsfreiheit, Frequenzkonstanz des Oszillators, Brumm- und Rauschleistung, Mindestausgangsleistung, minimaler Frequenzumfang, maximaler Klirrfaktor, Mindestanforderung des Bedienungskomforts.

Das dürften die Kennziffern sein, die sich für einen längeren Zeitraum festlegen lassen. Alle Rundfunkgerätebetriebe der DDR würden dadurch Richtwerte erhalten, nach denen sie ihre Produktion durchführen müßten. Darüber hinaus lassen sich vielleicht einzelne Baustufen standardisieren, sofern sie

1. von hoher Qualität sind,
2. der Standardisierungsvorgang dieser Teile auf ca. 3 Monate verkürzt werden kann.

Besonders notwendig erscheint mir eine Standardisierung auf dem Gebiet der Prüf- und Meßmethoden. Die von den Werken angegebenen Werte sind oft unterschiedlich und nicht vergleichbar, weil die verschiedensten Methoden Anwendung finden. Solange dieser Zustand herrscht, ist es unmöglich, die Qualität der einzelnen Empfänger hinsichtlich ihrer elektrischen Eigenschaften festzustellen. Hier muß unbedingt eine Vereinheitlichung erfolgen. Zum Schluß dieses Abschnittes noch einige Bemerkungen zu in der Praxis verwendeten Begriffen. Es wird oft von Standardisierung und der Schaffung von Standardempfängern, Standardtypenreihen usw. gesprochen. Bei näherer Betrachtung stellt sich heraus, daß damit meistens die Typisierung, die Schaffung einer aufeinander abgestimmten Typenreihe im Rahmen der Fachgebietenormen gemeint ist. Es erscheint zweckmäßig, Standardisierung und Zusammensetzungen mit dem Wort Standard nur in dem Sinne zu gebrauchen, wie er juristisch festgelegt ist: als eine für das gesamte Staatsgebiet der DDR verbindliche Angelegenheit.

Im anderen Falle sollte man sich beschränken auf Typisierung entsprechend den Ausführungen, die im Abschnitt 120 gemacht wurden. Das würde zur Klärung der Standpunkte in der zur Zeit noch heftig geführten Diskussion über Standardisierung und Typisierung von Rundfunkempfängern führen.

F 11/18

2 Die Entwicklung der Typisierung und Standardisierung in der volkseigenen Rundfunkgeräteindustrie der DDR

In den Jahren von 1945 bis 1950 geschah in dieser Hinsicht aus verständlichen Gründen nichts. Wiederherstellung der Wirtschaft und Schaffung eines sozialistischen Sektors ließen die dringlichsten Forderungen dieser Zeit.

Mit dem Beginn des ersten Fünfjahrplanes wurden unserer Volkswirtschaft neue große Aufgaben gestellt, die auch in der Rundfunkgeräteindustrie ihre Auswirkungen zeigten. Die ersten Ansätze zur Durchführung einer Typisierung und Standardisierung waren zu verzeichnen. So faßte der ehemalige Forschungsbeirat beim Ministerium für Industrie 1951 Beschlüsse zur Standardisierung weniger Empfängertypen¹⁾. Leider war es nicht möglich, Näheres über das Schicksal dieser Beschlüsse zu erfahren. Nur soviel läßt sich mit Bestimmtheit sagen: Sie wurden nicht durchgeführt!

Im Vordergrund standen in den ersten Jahren des abgelaufenen Fünfjahrplanes die Bestrebungen zur Vereinheitlichung der Bauelemente und zur Bereinigung der Produktionsprogramme. Beide Fragen sind heute noch nicht zufriedenstellend gelöst. Es gelang der HV RFT innerhalb ihres Bereiches die Zahl der ausgesprochenen Rundfunkempfängerwerke auf fünf zu reduzieren, aber zwei so bedeutende Betriebe wie das Zweigwerk des EAW J. W. Stalin und das Zweigwerk des Sachsenwerkes in Niedersedlitz unterstehen immer noch anderen Hauptverwaltungen, wo sie ihrer Produktion nach nichts zu suchen haben. Das bedeutet, daß z. B. Maßnahmen zur Typisierung von seitens der HV RFT ohne Wirkung für sie bleiben.

Im Jahre 1953 sollte dann ein TGL-Entwurf zur Diskussion gestellt werden, der ähnlich dem von mir dargelegten Inhalt eines Staatlichen Standards aufgebaut war. Er wurde nie zum Standard erklärt; denn gerade zu dieser Zeit vollzogen sich erhebliche Wandlungen in der Empfängertechnik, so daß er schon überholt war, bevor man ernsthaft darüber sprach. Andererseits zeigte aber die Entwicklung des Fertigungsprogramms der Rundfunkempfängerwerke immer deutlicher die Notwendigkeit von Vereinheitlichungsmaßnahmen.

Allein vier Betriebe der Hauptverwaltung RFT (Berlin, Rochlitz, Sonneberg, Dresden) fertigten von 1951 bis 1955 ca. 30 Grundtypen, ohne die oftmals zahlreichen Variationen der einzelnen Typen zu berücksichtigen. Im Bauprogramm 1954/55 aller Rundfunkempfängerwerke der DDR befanden sich ebenfalls rund 30 Typen, die in den einzelnen Geräteklassen unterschiedlichste Konstruktionen, Bauelemente usw. aufwiesen, so daß die Werkzeugkosten oft in keinem gefunden Verhältnis zur gefertigten Stückzahl stehen

¹⁾ Vergleichs 19 Seite 349.

F 11/19

konnten. Betrachten wir kurz die Geräteklasse Mittelsuper, wobei nicht nach a und b unterschieden werden soll, da sich diese Unterteilung in der Praxis erst sehr unvollkommen herausgebildet hat. Die angeführten vier Betriebe produzierten 1954 und 1955 vier verschiedene Typen. Hinzu kommt im Rahmen der HV RFT noch Staßfurt mit mindestens einem Typ. EAW und Niedersedlitz standen dem nicht nach, so daß allein in den größeren volkseigenen Betrieben 7 bis 8 verschiedene Typen einer Klasse hergestellt wurden. Setzt man die gleiche Typenzahl noch mal an für die K-Betriebe und die Privatindustrie, so hat man eher zu niedrig als zu hoch gegriffen. Das ist selbst bei Berücksichtigung der Tatsache, daß diese Geräteklasse etwa 50% der Gesamtproduktion und des Umsatzes ausmacht, ein unhaltbarer Zustand. Diese Überlegungen führten dazu, daß von der Staatlichen Plankommission für das Jahr 1954 ein Thema: „Baustufen für Rundfunkempfänger“ gestellt wurde mit dem Ziel, Grundlagen für die Entwicklung von Standardempfängern zu schaffen. Unter der Leitung der Entwicklungsstelle Sonneberg sollten in den E-Stellen Rochlitz, Staßfurt und Sonneberg laut Arbeitsplan bestimmte Teilaufgaben gelöst werden:

1. Sonneberg – UKW-Stufen mit Variometerabstimmung für Groß- und Kleingeräte
2. Rochlitz – ZF-Teile mit Demodulatorstufe entsprechend den einzelnen Geräteklassen, Entwicklung eines Drucktastenaggregates mit 4, 7, 9 Tasten je nach Verwendungszweck, Schaffung einer Typenreihe von drei Netzteilen.
3. Staßfurt – UKW-Stufen mit Drehkoabstimmung NF-Teile für Mittel- und Großsuper Lautsprecheruntersuchungen.

Bei der Durchführung der Arbeiten ergaben sich beträchtliche Schwierigkeiten. Durch Belastungen der Entwicklungskräfte mit anderen Aufgaben konnte erst mit 3 Monate Verspätung im April 1954 begonnen werden. Der oftmalige Einsatz der Entwicklungsingenieure zur Beseitigung von Materialschwierigkeiten in der Produktion verhinderte eine kontinuierliche Tätigkeit. Erst im 3. und 4. Quartal 1954 wurde intensiv am Entwicklungsauftrag gearbeitet. Leider führten die genannten Schwierigkeiten dazu, daß nicht die Aufgaben gelöst wurden.

Die unbefriedigenden Ergebnisse bewogen die Hauptverwaltung RFT im Jahre 1955 dazu, in Sonneberg eine Zentrale Entwicklungsstelle für Rundfunkempfänger zu schaffen. Sie arbeitet zur Zeit mit etwa 30 Mitarbeitern, von denen ein Drittel mit der elektrischen, etwa 5 mit der konstruktiven Entwicklung beschäftigt sind. Die restlichen Mitarbeiter sind Hilfskräfte wie Me-

F 1|20

chaniker usw. Die sehr umfangreiche Aufgabenstellung ist mit dem augenblicklichen Mitarbeiterstab, Maschinen- und Meßgerätepark, nicht zu bewältigen. Der Arbeitsplan zur Zeit sieht vor:

Abschluß der Kleinsuperentwicklung, Entwicklung eines Transistorempfängers zu Versuchszwecken, Überleitung des Mittelsupers „Erfurt“ für das 2. Halbjahr 1956 in die Serienproduktion, Überleitung eines Autosupers in die Serienproduktion.

Die Entwicklung des Groß-Supers ruht augenblicklich. Ein Spitzensuper ist noch in Angriff genommen worden. Diese Tatsachen lassen einen wunden Punkt offenbar werden. Hierin zeigt sich die schlechte Zusammenarbeit der Betriebe mit der Zentralen Entwicklungsstelle. Diese arbeitet in erster Linie nur für Sonneberg und Berlin, weil beide Betriebe keine eigene Entwicklung haben. Deshalb stehen natürlich die in diesen Betrieben dringend benötigten Entwicklungsarbeiten im Vordergrund. Rochlitz, Staßfurt und Dresden dagegen haben noch eigene Entwicklungsstellen und legen offensichtlich keinen Wert darauf, abgeschlossene Arbeiten von der Zentralen Entwicklungsstelle zu übernehmen. So ließ sich z. B. kein Vertreter dieser Werke sehen, als die Kollegen der Zentralen Entwicklungsstelle mit ihnen über die künftige Organisation und Koordinierung der Forschungs- und Entwicklungsarbeit sprechen wollten.

Hier macht sich offensichtlich noch kapitalistisches Gedankengut breit. Statt mit dem anderen kameradschaftlich zusammenzuarbeiten zum Nutzen unserer Volkswirtschaft, sieht man in ihm den Konkurrenten und stellt betriebs-egoistische Erwägungen in den Vordergrund. Hier muß ein grundlegender Wandel geschaffen werden. Die Gründung der Zentralen Entwicklungsstelle in Sonneberg bietet die Voraussetzungen, in der Typisierung und Standardisierung unserer Rundfunkempfänger ein entscheidendes Stück voranzukommen. Der erste sichtbare Erfolg ist die Produktionsaufnahme des Mittelsupers „Erfurt“, der in Sonneberg und Berlin vom Band gehen wird. Auswirkungen im größeren Maße können erst in den kommenden Jahren zutage treten. Wenn allerdings nicht noch einiges geschieht (siehe Abschnitt 4), dann wird das nie der Fall sein.

F 1|21

3 Die Bedeutung der Typisierung und Standardisierung in der volkseigenen Rundfunkgeräteindustrie der DDR

In den bisherigen Ausführungen wurde die Bedeutung der Typisierung und Standardisierung nur andeutungsweise berührt. Die folgenden Abschnitte sind ausschließlich der Behandlung dieser Frage gewidmet. Die Auswirkung der Typisierung und Standardisierung sollen ausgehend vom Verbraucher, über Forschung und Entwicklung, Betrieb bis zur Volkswirtschaft betrachtet werden. Hier schließt sich der Kreis folgerichtig; denn in unserer sozialistischen Gesellschaftsordnung gibt es keinen Widerspruch zwischen den verschiedenen Interessen der einzelnen Wirtschaftskreise. Was einem dient, nützt auch dem anderen. Die Ausführungen müssen sich dabei auf die wichtigsten Punkte beschränken, um den Rahmen der Arbeit nicht zu sprengen.

30 Die Bedeutung für den individuellen Verbraucher

300 Versorgung mit hochwertigen Rundfunkempfängern

Die Deckung des Bedarfs der Bevölkerung eines Landes mit hochwertigen industriellen Verbrauchsgütern ist neben anderen Faktoren ein Ausdruck des Lebensstandards, der in dem jeweiligen Land herrscht. Rundfunkapparate gehören in die erste Reihe derartiger Produkte. Eine gute Versorgung mit Rundfunkgeräten setzt voraus, daß:

1. mengenmäßig genügend Apparate vorhanden sind,
2. ein lückenloses Sortiment bereit steht,
3. die Empfänger qualitativ das Beste ihrer Klasse darstellen,
4. die Verkaufspreise niedrig sind.

Untersuchen wir kurz diese Punkte und damit im Zusammenhang die Bedeutung einer Typisierung und Standardisierung.

Es gibt in unserer Rundfunkindustrie keine Schwierigkeiten, eine ausreichende Zahl von Empfängern herzustellen. Allein die Produktionskapazität der RFT-Betriebe reicht zur Zeit aus, um den Inlandsbedarf und den leider sehr geringen Exportanteil zu decken.

Etwas anders sieht es beim Sortiment aus. Hier klafft vom Einkreiser bis zum Mittelsuper eine große Lücke. Es fehlt ein Kleinsuper, der bereits mit UKW ausgestattet ist und dessen Preis maximal bei 250.- DM liegt.

Gerade diese Empfängerklasse wird aber vom Handel für den 2. Fünfjahrplan mit rund 100000 Stück pro Jahr gefordert. Ebenso fehlt in unserer Produktion ein ausgesprochener Spitzensuper. Alle Werke legen ihr Schwergewicht auf die Produktion von Mittelsupern, von den wenigen Groß-Supern abgesehen. Eine Typisierung durch Schaffung einer aufeinander abgestimmten Reihe von Baukonstruktionen würde hier grundlegende Veränderungen nach sich ziehen und ein lückenloses Angebot der bereits in Abschnitt 120 skizzierten Typen gewährleisten.

F1|22

Wie sieht es mit der Qualität unserer Empfänger aus? Nehmen wir westdeutsche Geräte als Maßstab für das Weltmarktniveau, dann ziehen wir in jedem Fall den kürzeren. Wir sind im Jahre 1955 mit den Apparaten „Paganini“, „Traviata“, „Weimar“ und deren Nachfolgetypen ein gutes Stück vorangekommen, wobei die Ergebnisse des Entwicklungsauftrages „Baustufen für Rundfunkempfänger“¹⁾ entscheidenden Anteil hatten. Aber das reicht noch nicht aus. Jedes unserer Geräte weist bestimmte Vorzüge und Nachteile auf. Durch eine Typisierung wäre es möglich, die Vorzüge der einzelnen Geräte je nach Klassen in einem Typ zu vereinigen. Der Käufer hätte dann die Gewähr, einen Empfänger zu erhalten, der in der entsprechenden Preislage das technisch erreichbare Maximum darstellt. Zur Zeit läßt sich das nicht behaupten. So wurde z. B. bei einem Vergleich zwischen „Paganini“ und „Undine“, zwei sowohl in technischer als auch kostenmäßiger Hinsicht ähnlichen Geräten festgestellt, daß die Empfindlichkeit der UKW-Stufe bei der „Undine“ 2,5 uV, beim „Paganini“ aber nur 12 uV betrug. Dann wird auch die Tatsache, daß die FM-Teile von Spitzengeräten zum Teil schlechter sind als bei Mittelgeräten, der Vergangenheit angehören.

Die Standardisierung garantiert dem Käufer, daß Geräte, die einer bestimmten Leistungsfähigkeit nicht entsprechen, nicht auf den Markt kommen. Hier spielt die bereits erwähnte Vereinheitlichung der Prüf- und Meßmethoden eine große Rolle.

Betrachten wir nun, welche Bedeutung die Typisierung für die Höhe des Verkaufspreises hat. Bei einem Vergleich der Produktion innerhalb der HV RFT stellt sich heraus, daß bei den Geräten der Klasse Mittelsuper die Werkabgabepreise Differenzen zwischen DM 50.- bis DM 100.- aufweisen, obwohl technisch kaum Unterschiede vorhanden sind. Entsprechend verschieden sind natürlich die Verkaufspreise. Eine Vereinheitlichung der Typen würde mindestens eine Senkung der Werk-Abgabepreise auf das Niveau der zur Zeit niedrigsten ermöglichen. Von allen anderen Faktoren sei dabei abgesehen.

301 Das Problem der Uniformierung

Mit Recht taucht in diesem Zusammenhang die Frage auf: wird die Typisierung nicht zu einer Uniformierung unserer Geräte führen? Soll das bedeuten, daß die Empfänger einer Klasse alle gleich sind? Soweit es sich um technische Belange handelt, muß man dazu sagen: ja! In elektrischer Hinsicht wird jede Geräteklasse nur durch einen Typ vertreten. Betrachtet man die Angelegenheit näher, dann stellt man fest, daß das auch mehr oder weniger uninteressant ist.

Was will der Käufer?

¹⁾ Siehe Seite 19

F1|23

1. Ein Gerät, das entsprechend seiner technischen Größe eine maximale Leistungsfähigkeit besitzt. Wie das erreicht wird, ist ihm gleichgültig. Die Typisierung gewährleistet, daß er einen relativ erstklassigen Empfänger bekommt.
2. Ein Gerät, daß ihm in der äußeren Gestaltung gefällt, daß im Farbton zu seinen Möbeln paßt usw. Das kann er haben. Das Gesicht der Empfänger soll weiterhin so verschiedenartig bleiben wie bisher.

Die Vereinheitlichung darf auf keinen Fall auf das Äußere der Apparate ausgedehnt werden. Neben unterschiedlichen Gehäusefarben und -formen können Variationen in der Ausführung der Skalen erfolgen. Zweckmäßig erscheint sogar, den einzelnen Werken die Gestaltung des NF-Teils hinsichtlich der Zahl der Lautsprecher zu überlassen. Einen Kunden gefällt der Apparat mit einem Lautsprecher, der andere hält mehr vom Raumklang, möchte aber nicht die etwa 150.- DM bis zur nächsten Geräteklasse ausgeben, sondern nur 50.- oder 70.- DM mehr als der Apparat mit einem Lautsprecher kostet. Das hätte sogar den Vorteil, daß in der Preisskala keine großen Sprünge, sondern ein kontinuierlicher Anstieg zu verzeichnen wäre.

302 Die Arbeit der Vertragswerkstätten

Ebenfalls stark zu beachten ist die Bedeutung der Typisierung und Standardisierung für die Verbesserung der Garantie- und Reparaturarbeiten. Ohne Zweifel würde sich eine starke Verringerung bei den ersten ergeben. Mit der Vereinheitlichung soll ja die jeweils günstigste elektrische und konstruktive Lösung erreicht werden. Das zieht unbedingt eine Qualitätssteigerung nach sich, die einmal zu der erwähnten Auswirkung führt und andererseits den Ruf unserer Rundfunkempfängerproduktion hebt.

Trotzdem ist natürlich ein gewisser Reparaturanfall unvermeidlich. Aber auch hier können sich die erwähnten Maßnahmen nur vorteilhaft auswirken. Eine größere Übersichtlichkeit der Geräte wäre die Folge, was ein leichteres Einarbeiten des Reparateurs ermöglicht und die Reparaturzeit und damit die Kosten erheblich vermindert. Die Frage der Ersatzteilbeschaffung, heute oft noch ein Problem, würde erheblich an Aktualität verlieren; denn ohne Zweifel bildet sich eine bestimmte begrenzte Anzahl von Bauelementen und -teilen heraus, die immer wieder Verwendung finden. Das würde auch eine Verringerung der Lagerbestände in den Werkstätten zur Folge haben. Es ergibt sich also insgesamt eine Verbesserung des Kundendienstes, die im Interesse aller ist.

F 1 | 24

31 Die Bedeutung für die Forschung und Entwicklung

310 Die Wechselbeziehungen beider Aufgaben

Zwischen Typisierung und Standardisierung einerseits und Forschung und Entwicklung andererseits bestehen enge Beziehungen. Die Lösung der Aufgaben beider Komplexe hängt im starken Maße voneinander ab und beeinflusst sich gegenseitig.

Eine gute Forschungs- und Entwicklungsarbeit ist bei der augenblicklichen Situation unseres Rundfunkempfängerbaus die Voraussetzung für die Typisierung und Standardisierung auf diesem Gebiet. Es sind wohl viele Erzeugnisse vorhanden, die aber nicht den Anforderungen genügen. Die Schaffung von Bestkonstruktionen ist deshalb notwendig.

Des weiteren müssen die bereits erwähnten Lücken im Typenprogramm beseitigt werden. Diese Tatsachen zwingen uns, an den Anfang der Typisierung und Standardisierung eine gute Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu stellen.

Von der anderen Seite aus betrachtet, ergeben sich vor allem durch die Typisierung bestimmte Forderungen an die Entwicklung. Neue Geräte müssen so aufgebaut werden, daß

1. eine möglichst vielseitige Verwendbarkeit bestimmter Bauteile und -gruppen erreicht wird. Ich wies schon im Abschnitt 120 darauf hin, daß Chassis, Bandfilter usw. ohne Schwierigkeiten bei mehreren Geräten von gleicher Ausföhrung sein können.
2. Das Tempo der Entwicklung des technischen Niveaus dabei berücksichtigt wird. Das bedeutet, daß bei Neuentwicklungen die konstruktiven Belange so gelöst werden müssen, daß einer Weiterentwicklung nichts im Wege steht. Gerade dadurch können die recht erheblichen Werkzeugkosten gesenkt werden.

Soweit bereits Ergebnisse vorliegen, kann man den Kollegen der Entwicklung beschreiben, daß sie diesen Gesichtspunkten gerecht geworden sind. Als Beispiel sei das Drucktastenaggregat erwähnt. Es weist hohe elektrische Eigenschaften auf und ist konstruktiv so gestaltet, daß ohne Veränderung der Grundelemente und der Arbeitsmittel Variationen in der Zahl der Tasten entsprechend den verschiedenen Zwecken möglich sind.

311 Die Geltungsdauer von Typnormen und Standards

Eng verbunden mit Vereinheitlichungsmaßnahmen ist die Frage, wie lange die festgelegten technischen Normen gelten sollen. Es ist klar, daß ihre Wirkung nicht zu einer Stagnation der technischen Entwicklung föhren darf. Unter Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen erscheint für die Typnormen, die sich auf den Bereich der HV RFT erstrecken, der Zeitraum von

F 1 | 25

einem Jahr als real. Kleine schaltungstechnische Verbesserungen sollte man vielleicht halbjährlich in die Produktion einföhren oder auch laufend berücksichtigen. Das hängt von ihrer Bedeutung ab.

Bei der konstruktiven Ausföhrung der Grundbausteine ist meines Erachtens nach eine Festlegung auf 2 oder 3 Jahre durchaus möglich.

Etwas anders liegt die Problematik bei den Staatlichen Standards, weil ihr Wirkungsbereich über den Rahmen der HV RFT hinausgeht und sie nur Hauptkennziffern umfassen. Legt man die Erfahrungen der Praxis zugrunde, so ergibt sich hier eine durchschnittliche Geltungsdauer von 2 Jahren. Die Ergebnisse der Zentralen Entwicklungsstelle der HV RFT müßten dabei als Maßstab dienen, weil hier ohne Zweifel die größten Potenzen zur Erzielung neuer Erkenntnisse vorhanden sind. Es wäre dann die Aufgabe des Amtes für Standardisierung in Zusammenarbeit mit dem DANW Dresden, der für die Prüfung von Rundfunkempfängern zuständigen Stelle, die produktionsreifen Neuentwicklungen von Sonneberg zu begutachten und neue Kennziffern für Staatliche Standards festzulegen. Dann ist die Gewähr gegeben, daß von allen Fertigungsbetrieben Geräte auf den Markt kommen, die dem jeweils höchsten technischen Stand entsprechen.

312 Die Notwendigkeit einer zentralen Entwicklungsstelle

In dem bisher zu diesem Thema geföhrten Diskussionen nahm die Frage der zentralen oder dezentralisierten Entwicklung einen breiten Raum ein. Inzwischen wurde die bereits erwähnte Zentrale Entwicklungsstelle in Sonneberg geschaffen, die leider noch sehr unvollkommen ist und mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen hat. Ich vertrete den Standpunkt, daß eine erfolgreiche Lösung der umfangreichen Aufgaben nur durch zentrale Entwicklung geschehen kann. Es ergeben sich eine Reihe von Vorteilen, die in den folgenden Abschnitten näher betrachtet werden.

3120 Konzentration auf die Hauptaufgaben

Es liegt auf der Hand, daß eine zentrale Entwicklungsstelle einen weitaus besseren Überblick über den Stand der Geräteproduktion hat, als einzelne E-Stellen in den Werken. Der evtl. auftretende Einwand, daß die Abteilung Forschung und Entwicklung in der HV dafür zuständig ist, läßt sich widerlegen. Gewiß muß hier der technische Entwicklungsstand bekannt sein. Aber diese Abteilung kann sich nicht nur mit der Produktion von Rundfunkempfängern beschäftigen, ihr Aufgabenbereich ist größer. Von hier können nur grundsätzliche Hinweise kommen.

Die vielen konkreten Einzelprobleme müssen in der speziellen Rundfunkempfängerentwicklung gelöst werden. Dazu ist ohne Zweifel eine zentrale

F 1 | 26

Stelle am besten in der Lage. Das ist auch genau so wichtig für die Entwicklung im Ausland. Je größer und gründlicher der Überblick ist, desto sicherer lassen sich die Hauptaufgaben erkennen. Dadurch ist eine bessere Konzentration auf die Schwerpunkte und eine systematische planmäßige Entwicklungsarbeit möglich. Das ist außerordentlich wichtig; denn wir können es uns nicht erlauben, daß die leider zu wenig vorhandenen Entwicklungskräfte ihre Arbeitszeit an weniger wichtigen Aufgaben verzetteln. Nur durch eine starke zentrale E-Stelle wird es gelingen, eine bessere konstruktive Durcharbeitung unserer Geräte zu erzielen. Ein weiterer Gesichtspunkt ist zu berücksichtigen. Die Rundfunkindustrie der DDR hat innerhalb der Länder des sozialistischen Lagers den höchsten Entwicklungsstand. Wir haben die Verpflichtung, den befreundeten Ländern mit Rat und Tat beim Aufbau und der Weiterentwicklung der Rundfunkindustrie zur Seite zu stehen. Auch in dieser Hinsicht kann eine zentrale Entwicklung wirkungsvoller arbeiten, als es einer dezentralisierten möglich ist.

3121 Verkürzung der Entwicklungsdauer

Groß sind die Vorteile, die eine zentrale Entwicklung für die Verkürzung der Entwicklungsdauer mit sich bringt. Zur Zeit ist es noch so, daß die wenigen E-Ingenieure in den einzelnen Werken verstreut sind. Leider können sie sich dort nicht ungestört der Entwicklungsarbeit widmen. Ich erwähnte bereits in Abschnitt 2 die Schwierigkeiten, die sich bei der Durchführung der Baustufenentwicklung 1954 ergaben. Als Resultat dieses Zustandes ist zu verzeichnen, daß zur Zeit die Entwicklung eines mittleren Gerätes etwa 1 Jahr dauert, ehe es auf das Montageband geht. Dabei treten dann noch oft in der Fertigung Schwierigkeiten auf, die zum Teil durch Materialmangel, zum Teil aber auch durch ungenügende Durcharbeitung der Konstruktion bis in die Details bedingt sind. Eine Konzentration der Entwicklungskräfte an einer Stelle und die entsprechende Ausrüstung mit Arbeitsmitteln ermöglicht nach meiner Ansicht die Verkürzung der Entwicklungsdauer auf ca. 2 Jahre.

Dadurch würde der Rückstand gegenüber Westdeutschland erheblich verringert werden. Im Augenblick sieht es leider noch so aus, daß wir mit unserem Fertigungsprogramm rund 1 bis 2 Jahre hinter den westdeutschen Neuentwicklungen hinterherhinken. Vor dieser Tatsache soll man nicht die Augen verschließen.

Entsprechende Auswirkungen würden sich für die Steigerung des Exports von Rundfunkgeräten ergeben. Heute geht uns noch so mancher Auslandskunde verloren, weil wir nicht schnell genug auf seine Wünsche reagieren können. Zu dieser Frage wird später eingehender Stellung genommen.

F 1 | 27

3122 Rationeller Einsatz der Mittel

Betrachten wir nur kurz, welche finanziellen Auswirkungen eine zentrale Entwicklung mit sich bringt.

Zwei Fragen seien dabei in den Vordergrund gestellt. Das ist einmal das Problem der Ausrüstung mit Meß- und Prüfgeräten. In diesen Geräten ist ein sehr bedeutender Anteil des Wertes der Arbeitsmittel eines Entwicklungslabors gebunden. Die hohen Anschaffungskosten gestatten es nicht, mehrere einzelne E-Stellen mit allen notwendigen Einrichtungen zu versehen. Das bedingt aber mehr oder weniger unvollkommene Meß- und Prüfergebnisse, wodurch der Wert neuer Erkenntnisse oft problematisch wird. Eine zentrale E-Stelle beseitigt diese Schwierigkeiten mit einem Schlag. Hier lohnt sich die Ausgabe für eine vollständige moderne Prüf- und Meßeinrichtung, da alle übrigen Werke davon Nutzen haben und sich die Kosten ohne weiteres amortisieren. Außerdem sind die Ergebnisse exakter und aussagekräftiger.

Der zweite große Vorteil, den eine zentrale Entwicklung mit sich bringt, ist die Vermeidung von Doppelentwicklungen. Man muß sich vor Augen halten, daß bei der Entwicklung eines mittleren Gerätes bis zur Produktionsreife rund 100000.— DM Kosten anfallen.

Betrachten wir dazu ein Beispiel:

In Rochlitz und Staßfurt wird je ein neuer Mittelsuper entwickelt. Beide Geräte unterscheiden sich im Endeffekt kaum. Jeder Apparat hat aber 100000.— DM Entwicklungskosten verursacht, d. h. für zwei fast gleiche Empfänger sind 200000.— DM Kosten angefallen, bevor sie aufs Band gehen. Bei Serien von je 50000 Stück entfallen pro Gerät 2.— DM anteilige Entwicklungskosten.

Erfolgt dagegen zentral die Entwicklung eines Gerätes, das nachher in zwei verschiedenen äußeren Formen in den Handel gebracht wird, so ist der Käufer genau so zufrieden, 100000.— DM werden für andere Aufgaben frei und die anteiligen Kosten pro Gerät betragen nur 1.— DM. Diese Auswirkungen für das einzelne Produkt erscheinen vielleicht unbedeutend. Aber hierbei ist von allen anderen Faktoren abstrahiert, die eine Kostensenkung durch Typisierung bewirken.

Weitere Einsparung von Mitteln ist außerdem durch die Verkürzung der Entwicklungszeit zu erwarten. Es leuchtet ein, daß der Kostenanfall für die Entwicklung bei nur halb so langer Zeit aller Voraussicht nach geringer sein wird, von außergewöhnlichen Umständen abgesehen.

313 Das Problem der Bauelemente

Die Behandlung des Komplexes Forschung und Entwicklung macht es notwendig, auf einige Fragen unserer Bauelemente einzugehen. Es ist klar: je besser die Bauelemente, desto leichter und besser die Geräteentwicklung!

F 1 | 28

Leider ist aber festzustellen, daß unsere Bauelemente ein starkes Hemmnis für die Entwicklung technisch fortschrittlicher Empfängerkonstruktionen sind. Die Erzeugnisse auf diesem Gebiet entsprechen zum Teil dem Stand von 1935, nur mit dem Unterschied, nicht ganz so betriebssicher zu sein. Daß dadurch die Arbeit der Geräteentwickler gefördert wird, läßt sich bei bestem Gewissen nicht behaupten. Kurz einige Beispiele:

Unsere Empfängerwerke benötigten einen Rohrtrimmer mit bestimmten räumlichen und elektrischen Daten in großer Stückzahl. Der VEB Keramische Werke Hermsdorf Hescho war nicht in der Lage, dieses Bauelement zu fertigen. So setzten sich die Entwickler hin und lösten allein diese Aufgabe. Abgesehen davon, daß der Trimmer mit erheblichem Materialaufwand und relativ großem Ausschußanteil gefertigt werden muß, ging hier wertvolle Zeit für andere Entwicklungen verloren, von Geld ganz zu schweigen.

Eine andere Sache. Hescho lieferte Muster von Ferriten (hochwertiges HF-Eisen), die bei der Neuentwicklung eines Gerätes verwendet wurden. Die Serienproduktion der Ferrite erreichte vor allem toleranzmäßig nicht die Qualität der Musterstücke, was eine vollkommene Umänderung der Konstruktion erforderlich macht und erhebliche Mehrkosten verursachte.

Es kann aber nicht Aufgabe einer Zentralen Entwicklungsstelle für Rundfunkempfänger sein, auch die einzelnen Bauelemente zu entwickeln. Kostbare Zeit geht dabei verloren. Es ist anzunehmen, daß die Typisierung sich auch günstig auf die Entwicklung der Bauelemente auswirken wird. Durch die Schaffung bestimmter Auswahlreihen und eine gute Zusammenarbeit mit der Zentralen Entwicklungsstelle werden die entsprechenden Werke Hermsdorf, Freiberg, Teltow usw. ihre Hauptaufgaben besser erkennen und ihr Augenmerk auf die Schwerpunkte der Entwicklungsarbeit lenken können.

32 Die Bedeutung für die Produktionsbetriebe

320 Fortfall von Entwicklungslabors

In den bisherigen Ausführungen erwähnte ich bereits die zur Zeit noch in verschiedenen Werken existierenden Entwicklungsstellen. Das wirkt sich natürlich auf die Mittel des Betriebes aus. Durchschnittlich sind in diesen Labors 3 bis 4 Entwicklungsingenieure tätig. Hinzu kommen die Entwicklungskräfte für Konstruktion, verschiedene Mechaniker für die Versuchswerkstatt, technische Zeichner usw. Das erfordert einen jährlichen Aufwand von mindestens 75000 bis 80000 DM allein an Löhnen und Gehältern, wobei die erzielten Ergebnisse auf Grund der unvollständigen Ausrüstung oft Wünsche offen lassen. Die durch die Typisierung auf diesem Gebiet allein zweckmäßige Form der zentralen Entwicklung würde den Betrieben diese Belastung abnehmen. Die vorhandenen Ingenieure könnten sich dann, sofern sie nicht auf

F 1 | 29

zentraler Ebene weiterarbeiten, ausschließlich der Produktion widmen und den Fertigungsablauf überwachen und verbessern.

321 Verkürzung der Anlaufzeiten

Eng mit der zuletzt erwähnten Frage hängt die Dauer des Anlaufs einer Serienproduktion zusammen. Der Start einer Neuentwicklung, nach der Nullserie, nimmt zur Zeit immer noch rund 4 Wochen in Anspruch. Erst dann ist die günstigste Form des technologischen Ablaufs gefunden. Solange ist die Produktion ungleichmäßig und an eine reale technisch begründete Arbeitsnormung nicht zu denken. Erhalten die Werke dagegen gut durchkonstruierte Neuentwicklungen von zentraler Stelle, so läßt sich dieser Zeitraum um ca. 50% verkürzen. Es erscheint zweckmäßig, die Zentrale Entwicklungsstelle so mit Produktionsmitteln auszurüsten, daß hier bereits die Nullserie laufen kann, oder ihr auf anderem Wege die für derartige Zwecke nötige Produktionskapazität zur Verfügung zu stellen. Die gesetzlichen Voraussetzungen sind dazu vorhanden.¹⁵⁾ Dann ist es möglich, dem Fertigungsbetrieb nicht nur Schaltbild und Stückliste einer Neuentwicklung, sondern auch Hinweise über den günstigsten technologischen Ablauf zu übergeben. Eine Reihe von Störungen, die bei der Produktion auftreten können, wird dadurch von vornherein ausgeschaltet.

322 Spezialisierung und Kooperation

3220 Die Möglichkeiten der Spezialisierung und Kooperation

Wenn man eines unserer Empfängerwerke betrachtet, dann ergibt sich folgendes Bild:

1. Die Montage, in der meist mehrere Fließbänder sind, auf denen je ein Typ gefertigt wird,
2. die Spulenwicklei, in der angefangen vom ZF-Sperrkreis über Eingang- und Oszillatortypen bis zum AM/FM-Bandfilter jede Spule für jeden Typ hergestellt wird,
3. die mechanischen Werkstätten, in denen Chassis, Skalenantriebe, zum Teil auch noch Drucktasten, Abschirmhauben usw. gefertigt werden.

Es taucht unwillkürlich die Frage auf: muß das sein? Die Frage stellen, heißt sie mit nein beantworten. Ein derartiger Aufbau des Betriebes war für den Kapitalisten oft sehr zweckmäßig, weil er in vieler Hinsicht unabhängiger von anderen Unternehmen war.

¹⁵⁾ Vergl. 21) Seite 523, Abschn. I, Abs. 4.

F 1|30

Unter unseren sozialistischen Produktionsverhältnissen aber, die Möglichkeit und Notwendigkeit der planmäßigen und kameradschaftlichen Zusammenarbeit im Interesse der Volkswirtschaft beinhalten, ist das ein unhaltbarer Zustand? Die Typisierung und Standardisierung in der Rundfunkgeräteproduktion hilft uns, ihn zu beseitigen. Der erste Schritt muß die Konzentration der einzelnen Typen in bestimmten Werken sein. Das würde schon einige Auswirkungen zeigen. Dabei darf nicht stehen geblieben werden. Entsprechend ihrer Ausrüstung mit Produktionsmitteln können die Werke mit Aufgaben betraut werden, denen sie am besten gerecht werden.

Dazu ein Beispiel:

Für die Typenreihe der Heimrundfunkempfänger werden nur drei verschiedene Chassis benötigt, wovon allein ein Typ (für Mittel- und Groß-Super) mit ca. 75 % an der Gesamtmenge beteiligt ist. Es ist zweckmäßig, diese Produktion in einem Betrieb zu konzentrieren, weil dann statt je 50 000 Stück an vier oder fünf Stellen 200 000 bis 250 000 Stück an einer Stelle hergestellt werden.

Genau so verhält es sich mit der Produktion von UKW-Stufen, Bandfiltern und Demodulatorteilen. Auf diese Weise würden sich einige Werke herausbilden, die ausschließlich mit der Montage beschäftigt sind und nur in sehr geringem Maße mechanische Werkstätten und dergleichen benötigen.

3.2.2.1 Die Auswirkungen der Spezialisierung und Kooperation

Die soeben dargestellte Spezialisierung hat bestimmte Folgen ökonomischer Art. Die automatisch mit diesen Maßnahmen verbundene Vergrößerung der Serien bewirkt in erster Linie eine rationelle Ausnutzung der Arbeitsmittel. Gleichzeitig wird die Arbeitsfertigkeit der Kollegen erhöht, was sich günstig auf die Qualität auswirkt. Auf Grund der größeren Stückzahlen sinken die anteiligen Kosten des Einzelerzeugnisses. Das spielt gerade in der Vorfertigung eine große Rolle; denn hier ist neben Lautsprecher und Gehäuse der größte Kostenanfall in der Empfängerproduktion. Die eigentliche Montage des Gerätes verursacht je nach Größe nur Kosten in Höhe von 12.— DM bis 20.— DM.

Leider kann ich an dieser Stelle nicht mit Angaben über die zu erwartende Höhe der Einsparungen aufwarten, so interessant das auch wäre. Mit der augenblicklichen Form der Kostenfassung in den Geräterwerken ist es nicht möglich, derartig detailliert Werte für die einzelnen Bangruppen zu erhalten. Dazu wäre eine Durcharbeitung eines Gerätes hinsichtlich seines Kostenfalls nötig, wozu die Voraussetzungen vor allem im Belegwesen nicht vorhanden sind. Die Kostenermittlung erfolgt zur Zeit nur nach dem Hauptproduktionsstufen für je 100 Geräte. Es leuchtet aber ein, daß die Produktion von 200 000 UKW-Teilen sich rentabler gestaltet als von nur 50 000. In diesen

F 1|31

Größenordnungen bewegen sich ungefähr die Veränderungen, die eine Spezialisierung in der Stückzahl hervorrufen würde.

In der Verwaltung der Betriebe kann sich eine Spezialisierung nur günstig auswirken. So fällt z. B. unter diesen Umständen die Lagerhaltung an bestimmten Rohmaterialien wie Bleche für Chassis, Abschirmhauben usw. für einen Montagebetrieb völlig fort. Alle kooperierten Teile brauchen nur für einen Typ vorhanden zu sein. Erhebliche Vereinfachungen wären durch die Verengung der Produktionsnomenklatur in der Planung und Abrechnung des Produktionsprozesses zu verzeichnen. Vor allen Dingen ist dann eine exaktere Kalkulation der Geräte möglich. Im Augenblick werden Neuentwicklungen meist mit Mustern von bezogenen oder selbst hergestellten Teilen von den Werken durchgeführt. Die Vorkalkulation zum Zwecke der Preisgenehmigung durch die Hauptverwaltung und das Finanzministerium erfolgt auf der Grundlage der für diese Teile entstandenen Kosten. Läuft die Serienproduktion an, so sind zum Teil die bezogenen Bauteile schon billiger geworden, weil auch sie inzwischen serienmäßig gefertigt werden, und die eigenen Teilerzeugnisse werden natürlich auch billiger. Das Ergebnis sind dann Gewinne unserer Rundfunkempfängerbetriebe, die durchschnittlich 25 bis 30% betragen. Der Betrieb führt das zwar an den Staatshaushalt ab, aber der Verbraucher muß bezahlen. Durch die Typisierung kann das vermieden werden. Es gelangen dann nur Teile in die Produktion, deren Herstellung nicht mehr im Versuchsstadium ist, zum anderen bietet die Verengung der Vielzahl von Operationen in den Betrieben dem Rechnungswesen die Möglichkeit, eine genaue Kostenermittlung durchzuführen.

3.2.3 Mechanisierung und Automatisierung

Nicht vergessen sei in diesem Zusammenhang die Bedeutung der Typisierung sowie der mit ihr verbundenen Spezialisierung für die Mechanisierung und Automatisierung der Produktionsprozesse in unseren Geräterwerken. Die immer stärkere Untergliederung der Gerätefertigung in einzelne Teilprozesse erleichtert den Übergang zur mechanisierten und automatisierten Produktion, wobei die hohen Kosten der Automaten durch die Großserien- und Massenproduktion wieder jingebraucht werden. Die automatische Chassisherstellung sowie die Entwicklung und Anwendung vollautomatischer Spulenwickelmaschinen stehen nach meiner Ansicht durchaus auf der Tagesordnung.

3.2.4 Die Frage des Wettbewerbs

In der Diskussion um die Frage der Typisierung und Standardisierung tauchte auch das Argument auf, daß die Durchführung von Vereinheitlichungsmaßnahmen einen gesunden Wettbewerb zwischen den Betrieben hemmen, die

F 1 | 32

Initiative der Werke einengen würde und so weiter. Man kann das nicht unwidersprochen lassen. Die bisherige Entwicklung ist der Beweis, daß wir mit dieser Form des „Wettbewerbs“ keine Erfolge erzielt haben. Das ähnelt mehr einem Konkurrenzkampf nach kapitalistischem Muster, der dann in den Verkaufsstellen durch das Nebeneinanderstehen verschiedener Typen gleicher Leistung zum Ausdruck kam und auf dem Rücken des Verbrauchers ausgetragen wurde. Das Weltniveau konnte in technischer Hinsicht nicht erreicht werden. Man muß also andere Wege einschlagen. Was den technischen Fortschritt anbetrifft, hoffe ich genügend erläutert zu haben, daß Typisierung und Standardisierung, verbunden mit zentraler Entwicklung, ein weitaus erfolgreicherer Weg zur Erreichung eines hohen Niveaus der Erzeugnisse sind. Ich vertrete den Standpunkt, daß die durch Typisierung und Standardisierung notwendige Spezialisierung der Werke auf bestimmte Aufgabenbereiche genügend Möglichkeiten bietet, einen gesunden, dem Interesse aller dienenden sozialistischen Wettbewerb zu entfalten. Die den Betrieben erteilten Planaufgaben enthalten zahlreiche Kennziffern, deren Veränderung in positiver Hinsicht als Ziel dienen muß. Als Beispiele seien nur erwähnt: Senkung der Umlaufmittel, Erhöhung des Prozentsatzes der TAN, Einsparung von Verwaltungskräften und -kosten, Verbesserung des technologischen Ablaufs durch Mechanisierung usw.

33 Die Bedeutung für die Volkswirtschaft

In meinen bisherigen Ausführungen versuchte ich, die Auswirkungen der Typisierung und Standardisierung auf einzelne Bereiche darzustellen. Diese Unterteilung erfolgte nur aus Gründen einer übersichtlicheren Darstellung. Es ist klar, daß alle erwähnten Ergebnisse im volkswirtschaftlichen Nutzen münden. Der letzte Abschnitt soll deshalb keine zusammenfassende Wiederholung sein, sondern zwei Fragen behandeln, die über den bisherigen Rahmen hinausgehen.

33.0 Einsparung von Material

In der Rundfunkgerätefertigung werden vor allem Stahlblech, Kupfer, Aluminium und z. T. auch Messing benötigt. Die Senkung des Verbrauchs dieser Materialien ist eine dringende Forderung, die sich aus unseren wirtschaftlichen Möglichkeiten ergibt. Darüber hinaus gilt natürlich auch hier der Grundsatz, mit sparsamen Mitteln den größten Effekt zu erzielen. Die Typisierung und die schrittweise Erweiterung des Bereichs der Standardisierung hilft uns, das zu erreichen. Durch die Reduzierung der Zahl der Chassis auf drei Typen kann der Verbrauch an Stahlblech in der Rundfunkempfängerindustrie erheblich gesenkt werden. Noch wichtiger erscheinen mir die Auswirkungen beim Kupferverbrauch. Allein die Senkung des Cu-Bedarfs für den vollständigen Spulensatz eines Apparates um 2 Gramm ergibt bei einer

F 1 | 33

Produktion von 500 000 Geräten eine Einsparung von einer Tonne Kupfer. Eine gute konstruktive Durcharbeitung der Geräte vermindert außerdem den Kupferverbrauch bei der Verdrahtung der Empfänger. Die Begrenzung und Vereinheitlichung der z. T. aus Messing hergestellten Achsen für Reguliereinrichtungen der Apparate auf bestimmte Längen würde auch hier zu einer Senkung des Verbrauchs führen. Die Einsparungen auf diesem Gebiet könnten dazu beitragen, den Mangel an Material für Zierleisten der Gehäuse zu verringern.

33.1 Steigerung des Exportes

Untersucht man die Bedeutung unserer Rundfunkgeräteindustrie als Exporteur, so macht man die betrübliche Feststellung, daß die Zahl der ins Ausland gehenden Empfänger gering ist. Das liegt nicht etwa an der fehlenden Produktionskapazität. Seit 1953 sind unsere Werke in der Lage, mehr zu produzieren, als der Inlandsmarkt aufnehmen kann.

Unsere Rundfunkempfängerbetriebe könnten mit ihrer Kapazität von etwa 800 000 Geräten pro Jahr einen bedeutenden Anteil am Exportaufkommen unserer Republik haben. Daß dem nicht so ist, liegt einmal an den zu hohen Preisen, zum anderen daran, daß unsere Geräte qualitativ und technisch nicht den Forderungen unserer Exportkunden entsprechen. Das ist aber nur zum Teil eine Frage der Bauelemente. Selbst mit dem Vorhandenen ist das maximal Mögliche bisher nicht erreicht worden. Warum kann z. B. Westdeutschland rund 50% seiner Produktion exportieren? Weil die Geräte neben besseren Klangeigenschaften eine äußerst gründliche konstruktive Durcharbeitung bis ins kleinste Detail erkennen lassen. Das erste ist eine Frage der Lautsprecherwerke, die sich hoffentlich mit dem Aufbau der Nickelhütte in Sankt Egidien löst. Dann werden wir Alnico-Magneten mit hohem Energiegehalt herstellen können. Das zweite ist aber durch die zersplitterte, unsystematische Entwicklungsarbeit begründet. Durch Typisierung und Standardisierung kann hier grundlegender Wandel geschaffen werden. Die Schaffung einer Typenreihe von Bestkonstruktionen, die aus möglichst vielseitig verwendbaren Baugruppen bestehen, wird einmal zu einer erheblichen Steigerung der Qualität führen, zum anderen ein schnelles Reagieren auf Wünsche unserer Exportkunden ermöglichen. Der Export von Rundfunkgeräten würde also steigen. Dann löst sich auch das Problem, was mit der über den Inlandsbedarf liegenden Kapazität von rund 200 000 Geräten im Jahr geschehen soll. Eine Nichtausnutzung wäre im Interesse der Volkswirtschaft unverantwortlich, noch dazu, wo die Möglichkeit besteht, wertvolle Devisen für notwendige Importe zu erhalten. Darum hat die Typisierung und Standardisierung in dieser Hinsicht außerordentliche Bedeutung.

F 1 | 34

4 Die Aufgaben der Typisierung und Standardisierung in der volkseigenen Rundfunkgeräteindustrie der DDR

Auf Grund der bisherigen Entwicklung und der Bedeutung der Typisierung und Standardisierung ergibt sich eine Reihe von Aufgaben. Die nach meiner Ansicht wichtigsten sollen im folgenden kurz dargelegt werden.

An erster Stelle rangiert dabei der Ausbau der Sonneberger Entwicklungsstelle zu einem wirklichen Zentralen Entwicklungslabor. Die augenblickliche Besetzung mit Arbeitskräften und die mangelhafte Ausrüstung gestatten es nicht, eine für alle Betriebe fruchtbare Arbeit zu leisten. Zur Bewältigung der zur Zeit zu lösenden Aufgaben ist mindestens die doppelte Anzahl von Entwicklungskräften notwendig, also etwa 60 Mann. Da immer neue Probleme und Aufgaben auftreten, muß in der Perspektivplanung eine Stärke von 150 bis 200 Personen vorgesehen werden. Erst dann ist, wie mir die Mitarbeiter in Sonneberg bestätigten, eine allen Anforderungen gerechtwerdende Entwicklungsarbeit möglich. Als Vergleich sei kurz auf die Verhältnisse in Westdeutschland eingegangen. Die Firma Grundig beschäftigte 1954 300 Entwicklungskräfte. Telefunken, Nordmende und Blaupunkt haben Entwicklungslabors von je 1000 Mann. Bei Siemens arbeitet jeder vierte in der Entwicklung. Wenn diese Werke auch noch andere Aufgaben haben, so kann man doch ohne weiteres behaupten, daß mindestens mehrere hundert Menschen in Westdeutschland ausschließlich auf dem Gebiet der Rundfunkempfängerentwicklung arbeiten. Grundig setzte allein 35 Mann für die Entwicklung eines Diktiergerätes an, daß ein halbes Jahr nach Arbeitsbeginn vom Band lief. Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen wird klar, warum wir so erheblich hinter der westdeutschen Empfängerproduktion hinterherhinken. Dieser Zustand wird bleiben, wenn nicht entscheidende Maßnahmen zur Verstärkung der Zentralen Entwicklungsstelle in Sonneberg getroffen werden. Leider bietet das Wohnungsproblem ein schweres Hindernis. Aber im Interesse des zu erwartenden großen Nutzens muß diese Schwierigkeit überwunden werden. Neben der personellen Verstärkung ist die Ausrüstung der Zentralen Entwicklungsstelle mit Arbeitsmitteln hoher Qualität, vor allem Meß- und Prüfeinrichtungen, entscheidend zu verbessern. Die augenblicklich für die Forschung und Entwicklung zur Verfügung gestellten Mittel reichen keinesfalls aus. Sie betragen 0,1 % des Produktionswertes dieses Industriezweiges! Damit sind bei aller Sparsamkeit keine weltbewegenden Auswirkungen auf die Rundfunkempfängerindustrie zu erwarten. Parallel mit dem Aufbau der Zentralen Entwicklungsstelle muß die Auflösung der Entwicklungslabors in den einzelnen Werken gehen. Das ist keine leichte Arbeit. Aber die HV RFT darf nicht vor einer langen und schwierigen Überzeugungsarbeit zurückschrecken, wenn Erfolge bei der Erreichung des Welt-niveaus der Empfängerproduktion erzielt werden sollen. Die von der Zen-

tralen Entwicklungsstelle bereits begonnene Entwicklung der Typenreihe muß fortgesetzt werden, sodaß vielleicht 1957 die Spezialisierung der Betriebe auf bestimmte Typen vorgenommen werden kann und die Werke ausschließlich fertige Konstruktionen in die Produktion übernehmen. In der Perspektive sollte man eine noch weitergehende Spezialisierung auf bestimmte Baugruppen bzw. reine Montage vorsehen. Das muß bei der Vollständigung der Ausrüstung bzw. Neuausrüstung der Betriebe von vornherein berücksichtigt werden. Um den Wirkungsbereich der Typisierung zu erweitern, erscheint es zweckmäßig, die Zweigbetriebe des EAW und des Sachsenwerkes Niedersiedlich der HV RFT anzugliedern. Dadurch wäre auch eine bessere Anweisung dieser Betriebe von zentraler Ebene möglich. Hinsichtlich der Standardisierung obliegt es dem Amt für Standardisierung, in Zusammenarbeit mit dem DAMW Dresden und HV RFT Staatliche Standards auszuarbeiten, die den zur Zeit möglichen Stand der Empfängerproduktion beinhalten und als verbindliche Richtwerte festgelegt werden. Damit könnte schon 1957 eine erhebliche qualitative Steigerung bei den Geräten erzielt werden. Mit fortschreitender Entwicklung müssen diese Standards entsprechend berichtigt werden. Außerdem sollte versucht werden, den Wirkungsbereich der Standardisierung durch Ausdehnung auf gute Baugruppen auszudehnen.

5 Schlusswort

Überblickt man den gesamten Komplex Typisierung und Standardisierung in der Rundfunkempfängerindustrie, so kommt man zu dem Schluß, daß noch sehr viele und umfangreiche Aufgaben zu lösen sind. Man kann ohne Übertreibung sagen, daß erst 5% getan und noch 95% zu tun sind. Daraus resultiert, daß ich gezwungen war, viel in der Zukunftsform zu schreiben. Das Fehlen jeglicher Ergebnisse erschwerte naturgemäß eine exakte Darstellung mancher Dinge. Ohne Zweifel werden bei der energischen Inangriffnahme der Typisierung und Standardisierung weitere Probleme auftauchen, die zur Zeit noch nicht erkennbar sind. Ich spreche die Hoffnung aus, daß mit dem nötigen Elan und Verantwortungsbewußtsein an die Lösung der Aufgaben und die Überwindung der vorhandenen Schwierigkeiten gegangen wird. Der Erfolg wird den Aufwand rechtfertigen und dazu beitragen, unsere große historische Aufgabe, die kapitalistischen Länder hinsichtlich des technischen Niveaus einzuholen bzw. zu überholen, auf diesem Gebiet unserer Volkswirtschaft zu verwirklichen.

F 1 | 36

Literaturverzeichnis

- 1) Siemens, Horst und Normenung-Kollektiv „Standardisierung und Technische Normung“, Sonderdruck mit Genehmigung des Autoren-Kollektivs, Amt für Standardisierung 1956
- 2) Ulbricht, Walter „Der Fünfjahrplan und die Perspektiven der Volkswirtschaft“
Referat und Schlusswort auf dem III. Parteitag der SED, mit Anhang:
Der Fünfjahrplan zur Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR (1951-1955)
Dietz Verlag Berlin 1951
- 3) „Die gegenwärtig Lage und der Kampf um das neue Deutschland“
Rechenschaftsbericht des ZK der SED auf dem IV. Parteitag
Dietz Verlag Berlin 1954
- 4) „Die Rolle der DDR im Kampf um ein friedliches und glückliches Leben des deutschen Volkes“
Referat auf der 25. Tagung des ZK der SED
Dietz Verlag Berlin 1955
- 5) „Der zweite Fünfjahrplan und der Aufbau des Sozialismus in der DDR“
Referat auf der III. Parteikonferenz der SED
Dietz Verlag Berlin 1956
- 6) ohne Verfasser „Direktive für den zweiten Fünfjahrplan zur Entwicklung der Volkswirtschaft in der DDR“
Dietz Verlag Berlin 1956
- 7) Kamenizer, S. E. „Organisation und Planung des sozialistischen Industriebetriebes“
Verlag Die Wirtschaft Berlin 1954 (3. deutsche Ausg.)

F 1 | 37

Aus der Zeitschrift „Die Standardisierung“
Mitteilungsblatt des Amtes für Standardisierung, Jahrgang 1 (1955)
Akademie-Verlag Berlin

- 8) Arlt, Eberhard „Der Ministerrat beschloß die Einführung Staatlicher Standards“
Dezemberheft 1954
- 9) „Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Standardisierung und Normung der Produktion“
Heft 5/1955
- 10) „Die Bedeutung der Konferenz der Wirtschaftswissenschaftler für die Lösung der Aufgaben auf dem Gebiet der Standardisierung und Normung“
Heft 6/1955
- 11) Goepel, Erwin „Über die Begriffe Standardisierung und Normung“
Heft 7/1955
- 12) Weißleder, Hans „Erfahrungen aus der Typungsarbeit im Maschinenbau“
Heft 8/1955

Aus der Zeitschrift „Radio und Fernsehen“
Verlag Die Wirtschaft, Berlin, Jahrgänge 1954/1955, 1956

- 13) Jubisch, Harry „Uniformierung oder Standardisierung“
Heft 1/1956
- 14) Kuckelt, Giselher „Die Vertragswerkstatt ist kein Verbrauchslabor“
Heft 13/1955
- 15) Otto, Karl „Diskussionsbeitrag zum Thema Standardisierung“
Heft 4/1956
- 16) Sobczak, Walter „Die Normenarbeit auf dem Gebiete der Funktechnik“
Heft 9/1954

25X1